বিজ্ঞানৰ খেল

শ্ৰীগজেন্দ্ৰকুমাৰ দেৱ ৰায়

প্ৰকাশন পৰিষদৰ অৰ্থ-সাহায্যত প্ৰকাশিত

Bijnanar Khel—Scientific tricks by Dr. Gojendra Kumar Deva Ray, M. Sc., D.Phil, Bijnan Mandir, Hailakandi with the financial aid of the Publication Board, Assam, first publication July, 1963. Price Rs. 2·00

প্ৰকাশক :
ডঃ গজেন্দ্ৰকুমাৰ দেৱ ৰায়
বিজ্ঞান মন্দিৰ
হাইলাকান্দি

বেচ ২৲ দুটকা

শ্ৰীভূমি পাবলিচিং কোম্পানী
৭৯ মহাত্মা গান্ধী ৰোড, কলিকতা ৯
কৰ্তৃক মুদ্ৰিত

মুদ্ৰাকৰ :
শ্ৰীবাণেশ্বৰ মুখাৰ্জী
কালিকা প্ৰেছ প্ৰাইভেট লিঃ
২৫, ডি. এল. ৰায় ষ্ট্ৰীট, কলিকতা ৬

ভূমিকা

আজি-কালি বিজ্ঞানৰ যুগ। কোনো কথা বৈজ্ঞানিক প্ৰণালীত প্ৰমাণ কৰিব নোৱাৰিলে আজিৰ মানুহে গ্ৰহণ কৰিব নোখোজে। প্ৰকৃতিৰ বাস্তৱ ৰূপ বিজ্ঞানে চকুত আঙুলি দি দেখুৱাই দিয়ে আৰু পদাৰ্থৰ জোখ-মাখ, সংমিশ্ৰণ, বিশ্লেষণ, বিকেন্দ্ৰীকৰণ আদিতে বহুতো তথ্য আৰু ঘটনাই সজীৱ হৈ দেখা দিয়ে।

জোনাকী পৰুৱা লৰা-ছোৱালীয়ে ভাল পায় আৰু তাৰ পোহৰৰ বিষয়ে কৌতূহল প্ৰকাশ কৰে। ফচ্‌ফৰাচৰ সহযোগত 'ফ্লাস্ক' এটাৰ ভিতৰেদি নলী সংযুক্ত কৰি জোনাকী পৰুৱাৰ পোহৰ উলিওৱা কথাই বহুতো লৰা-ছোৱালীৰ মনত বং লগাব আৰু প্ৰকৃতিৰ মাজত থকা পদাৰ্থৰ সম্ভেদ বুজি পোৱাত সহায় কৰিব। এনেকুৱা বহুতো তথ্যই এই সৰু পুথিখনত আমোদজনক ভাৱে ঠাই পাইছে।

ডঃ গজেন্দ্ৰকুমাৰ দেৱৰায়ে লৰা-ছোৱালীৰ মনত বৈজ্ঞানিক ভাৱৰ উন্মেষ সাধন কৰিবৰ অভিপ্ৰায়েৰে লেখা এই পুথিখনি প্ৰকাশৰবাবে প্ৰকাশন পৰিষদে অৰ্থ-সাহায্য দিছে। আশা কৰোঁ পুথিখনিয়ে লৰা-ছোৱালীৰ মনত বিজ্ঞানৰ প্ৰতি ধাউতি জন্মোৱাত সহায় কৰিব।

শ্ৰীবিশ্বনাৰায়ণ শাস্ত্ৰী
সচিব
প্ৰকাশন পৰিষদ, অসম

গুৱাহাটী
২৭।৫।৬৩

পাতনি

খেলধেমালিৰ মাজেদি অকণিহঁতে যাতে বিজ্ঞানৰ দুই চাৰিটা কথা শিকিব পাৰে, তাৰ বাবে এই কিতাপখনত বিজ্ঞানৰ কথাবিলাক সহজ সৰল ভাষাত প্ৰকাশ কৰাৰ চেষ্টা কৰা হৈছে।

ইয়াৰে ভালেমান পৰীক্ষাত ডাঃ সুমিলন ভদ্ৰই সহায় কৰিছে। তাৰ বাবে তেখেতৰ শলাগ লৈছোঁ। বন্ধুবৰ শ্ৰীঅমৰেন্দ্ৰ দত্তৰ ওচৰত কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন কৰিছোঁ। তেখেতৰ সহায় নহলে কিতাপখনৰ বহু কথা অপূৰণ হৈ ৰলহেঁতেন। অসম প্ৰকাশন পৰিষদৰ বৰ্ত্তমান কৰ্ণধাৰ পূজনীয় শ্ৰীবিশ্বনাৰায়ণ শাস্ত্ৰী মহোদয়ে এই কিতাপ প্ৰকাশ কৰাত আশানুৰূপ সহানুভূতি যোগাইছে। তাৰ বাবে লেখক তেখেতৰ ওচৰত চিৰকৃতজ্ঞ।

ৰাইজৰ সহানুভূতি পালে এনেধৰণৰ কিতাপ প্ৰকাশ কৰাৰ আশা ৰখা হল।

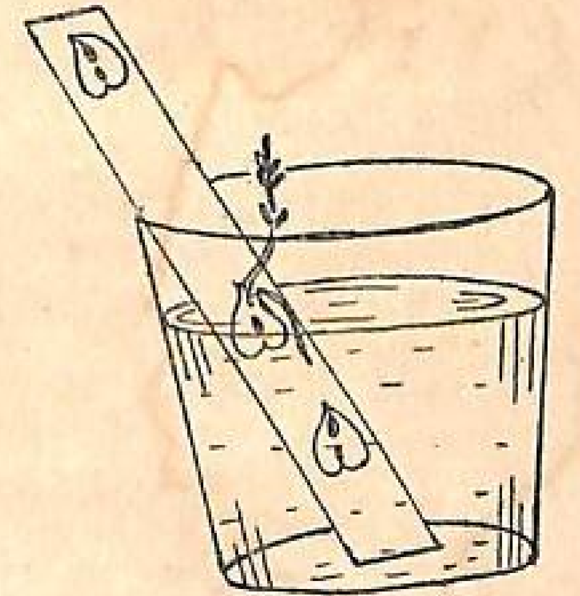
বিজ্ঞান মন্দিৰ
হাইলাকান্দি
বৌদ্ধপূৰ্ণিমা
১৯৬৩

ডঃ গজেন্দ্ৰকুমাৰ দেৱ ৰায়

বিজ্ঞানৰ খেল

(১)

গছ কেনেকৈ বাঢ়ে জানানে? সুধিলে তোমালোক সকলোৱে উত্তৰ দিবা,—"হয়, গুটিৰপৰা গজালি ওলায় আৰু ক্ৰমে ক্ৰমে গছ হয়।" উত্তৰটো সঁচা যদিও তোমালোকৰ বহুতেই গুটিৰ পৰা গজালি ওলাই গছ হবলৈ কি কি অৱস্থাৰ প্ৰয়োজন, তাক নাজানা।



এটা পাত্ৰত অলপ মম লৈ গলোৱাঁ। এখিলা ডাঠ কাগজ লৈ অলপ পৰ মমত ডুবাই থৈ উলিয়াই আনা। কাগজৰ ওপৰৰ মমৰ প্ৰলেপটো গোট মৰাৰ পিচত তিনটা বুটমাহ লৈ বেলেগে বেলেগে কাগজ খিলাৰ গাত মিহি আলপিনেৰে গাঁথি পেলোৱাঁ। চাবা, যাতে বুটমাহ কিটা কাগজখিলাৰ গাত লাগি নেথাকে।

এতিয়া কাগজখিলা এটা গিলাচৰ ভিতৰত থিয়কৈ ৰাখি গিলাচটোত এনে ভাৱে পানী ঢালাঁ, যাতে তলৰ বুটমাহটো সম্পূৰ্ণ

ভাৱে ডুবে, মাজৰটো আংশিক ভাৱে ডুবে আৰু ওপৰৰ গুটিটো পানীৰপৰা ওপৰত থাকে। মমৰ লেপটো থকাৰ বাবে ডাঠ কাগজখিলাই অলপো পানী শুহিব নোৱাৰে। গিলাচটোত মাজে মাজে পানী ঢালি পানীৰ উচ্চতা সমানে ৰাখাঁ।

তিনি-চাৰি দিন মানৰ পিচত দেখিবা যে, কেৱল মাজৰ বীজটোহে অঙ্কুৰিত হৈছে। বাকী পানীৰ ওপৰত থকা আৰু তলত থকা বীজ দুটা অঙ্কুৰিত হোৱা নাই।

পানী, বায়ু আৰু উপযুক্ত পৰিমাণৰ তাপ বীজ অঙ্কুৰণৰ বাবে অতি আৱশ্যকীয়। গিলাচৰ ভিতৰত থকা পানীৰ উত্তাপ খুব বেচি বা কম নহয়; ইয়েই গুটিৰ সাধাৰণ উত্তাপ ৰক্ষা কৰিছে। মাজত থকা গুটিটোৱে এই আটাইকিটা প্ৰয়োজনীয় অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হৈছে বাবেই অঙ্কুৰিত হৈছে।

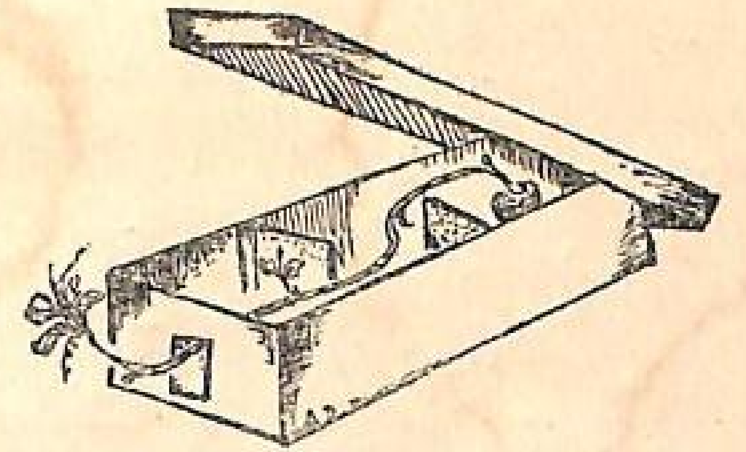
ওপৰৰ পৰীক্ষাটোত, পোনপটীয়াকৈ নহলেও, বীজ অঙ্কুৰণত উত্তাপৰ প্ৰয়োজন দেখা গল! এতিয়া তুমি গিলাচটোত অলপ বৰফ পেলাই দি পোনপটীয়া ভাৱে উত্তাপৰ প্ৰয়োজন পৰীক্ষা কৰাঁ। এনে অৱস্থাত মাজৰ বীজটোও অঙ্কুৰিত নহয়।

বীজ অঙ্কুৰণৰ বাবে পোহৰ লাগতিয়াল নহয়। কিছুমান বীজ আকৌ এন্ধাৰতহে অঙ্কুৰিত হয়। বিলাহী বেঙেনাৰ গুটি এন্ধাৰ নহলে ভালকৈ নগজে। অৱশ্য গজালি মেলাৰ পিচৰ অৱস্থাত পোহৰ নিতান্ত আৱশ্যকীয়।

—০—

(২)

উদ্ভিদৰ মানুহৰ দৰে প্ৰাণ আছে যদিও সিহঁতে এঠাইৰ পৰা আন ঠাইলৈ যাব নোৱাৰে। অৱশ্যে ই এইটো নুবুজায় যে উদ্ভিদে একেবাৰে লৰচৰ কৰিব নোৱাৰে। কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত উদ্ভিদে লৰচৰ কৰা দেখা যায়। উদাহৰণ স্বৰূপে "চানডিউ" (sundew)ৰ কথাকে লব পাৰি। এই বিধ গছ পাহাৰৰ নামনিত গজে। ইহঁতৰ পাতৰ ওপৰত বহুতো দীঘল দীঘল শুং (sentacles) আছে। কোনো কীট পতঙ্গ আহি ইয়াৰ পাতৰ ওপৰত পৰা মাত্ৰকে শুংবোৰে চাৰিওফালৰপৰা বেঁকা হৈ আহি তাক ধৰি



পেলায়। যদি এটুকুৰা কেঁচা মাংস এই পাতৰ ওপৰত পেলাই দিয়া হয়, তেতিয়াও শুংবোৰে একে কামেই কৰিব। আচলতে এই বিধ উদ্ভিদে যবক্ষাৰজনিত (Nitrogenous) বা মাংস জাতীয় বস্তুৰ সংস্পৰ্শ লৈ আহিলেহে লৰচৰ কৰে।

"নিলাজীবনৰ" (sensitive plant) পাতবিলাক হাতেৰে

ছুলে কোঁচ খাই যোৱা দেখিছা। যদি শিল এটুকুৰাও পাতৰ ওপৰত থোৱা, পাতবিলাক কোঁচ খাই যোৱা দেখা পাবা। এই ক্ষেত্ৰত পাতৰ এই লৰচৰ কৰা শক্তিটো সাধাৰণ স্পৰ্শনে দিছে।

কেতিয়াবা পোহৰেও উদ্ভিদক এই গতি শক্তি দিয়ে। চিগাৰেটৰ খালি টিন দুটাত অলপ সেমেকা মাটি ভৰাই বুট বা মটৰমাহৰ গুটি গজোৱাঁ।

এতিয়া ঢাকনীৰে সৈতে এটা খালি জোতাৰ বাকচ লোৱাঁ। বাকচটোৰ দাঁতিৰ যেই কোনো এফালে, মাজতে এটা ফুটা কৰাঁ। ফুটাটোৰপৰা কিছু আঁতৰত গাজ ওলোৱা মটৰমাহটো টিনটোৰে সৈতে থোৱাঁ। এতিয়া বাকচটো বন্ধ কৰি ফুটাটো পোহৰৰ পিনে মুখ কৰি এখন খিড়িকীৰ দাঁতিত ৰাখাঁ।

৬-৭ দিনৰ পাচত দেখিবা যে গাজ ওলোৱা মটৰমাহ জোপা নিয়মিতৰূপে বৃদ্ধি পাইছে। আনহাতে বাকচৰ ভিতৰত থকা পুলিটো অপৰিমিত ভাৱে দীঘল হৈছে। এই ক্ষেত্ৰত পুলিটোৰ কাণ্ড (stem) খিড়িকীৰ ফালে বাঢ়ি যাব আৰু অৱশেষত ফুটাটোৰেদি বাহিৰ ওলাই আহিব। ওপৰৰ পৰীক্ষা-টোৱে পৰিষ্কাৰ ভাৱে দেখুৱাইছে যে, উদ্ভিদৰ গতি আৰু জীৱন ৰক্ষাৰ বাবে পোহৰ অতি আৱশ্যকীয়।

—০—

(৩)

তোমালোক সকলোৱে বীজ অঙ্কুৰিত হলে জন্ম-মূলক মাটিৰ তললৈ আৰু জন্ম-কাণ্ডক মাটিৰ ওপৰলৈ বাঢ়ি যোৱা দেখিছা। ই অতি স্বাভাৱিক। কিন্তু জন্ম-মূলক আৰু জন্ম-কাণ্ডক বিপৰীত অৱস্থাত থলে কি ঘটে তালৈ বাৰু কেতিয়াবা মন কৰিছানে? অৱশ্য এই পৰীক্ষাটো খুব সৰু গজালি লৈহে কৰিব পাৰি। গজালিটো ডাঙৰ হলে পৰীক্ষাৰ ফল ভাল নহয়।



এখন কাঁহীত কেইটামান মটৰ গুটি গজোৱাঁ। গজালিবোৰৰপৰা পোন জন্ম-মূলেৰে সৈতে এটা গজালি লোৱাঁ। গজালিটোক এটা দীঘল পিনেৰে খুচি পিনটোৰ আনটো মূৰ এটা বৰণহীন বটলৰ ঠিলাটোৰ সৈতে সংযোগ কৰাঁ। চাবা—যাতে গজালিৰ জন্ম-মূলটো পথালি অৱস্থাত থাকে। গজালিটো সেমেকা কপাহেৰে মেৰিয়াই দিয়াঁ আৰু মাজে মাজে পানী দুই এটোপ দি সেমেকাই ৰাখাঁ।

এনে দৰে পৰীক্ষাটো কেইদিন মানৰ বাবে থৈ পিচত লক্ষ্য কৰাঁ। দেখিবা যে জন্ম-মূলৰ আগটো তললৈ বৃদ্ধি পাইছে।

এতিয়া বটলটো এনে ভাৱে ওলোটাই ধৰা যেন জন্ম-মূলটো ওপৰমূৱাকৈ ৰয়। কেইদিন মান এনেভাৱে ৰাখি আকৌ লক্ষ্য কৰাঁ। দেখিবা, জন্ম-মূলৰ আগটো পুনৰ তললৈ বৃদ্ধি পাইছে। দেখা গল বাৰে বাৰে চেষ্টা কৰা সত্ত্বেও গজালিৰ জন্ম-মূল বা শিপাই মাটিৰ ফালেহে বৃদ্ধি পায়। পৃথিৱীৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ আকৰ্ষণৰ ফলতেই গছ-গছনিৰ জন্ম-মূল তললৈ বৃদ্ধি পায়।

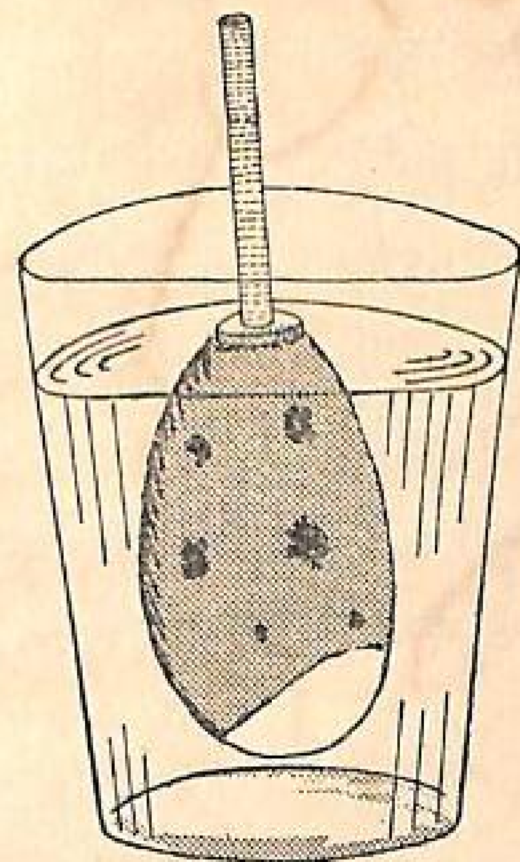
মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিয়ে জন্মমূলৰ আগটোতহে প্ৰভাৱ বিস্তাৰিত কৰে। এই খণ্ড প্ৰায় ১-২ মিলিমিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ। আচলতে জন্ম-মূলে এই খণ্ডত বেঁকা হৈ তললৈ বৃদ্ধি নেপায়, জন্ম-মূলটো, বেঁকা হৈ তললৈ অহা অংশটোৰ এই আগখণ্ডৰ অলপ পিচতে অৱস্থিত। গতিকে তুমি যদি জন্ম-মূলৰ আগটো কাটি পেলোৱা তেন্তে দেখিবা যে জন্ম-মূলটো বেঁকা হৈ তললৈ বাঢ়ি যোৱা নাই। মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ বলত গছে যি লৰচৰ কৰে তাক "জিয়ট্ৰপিজম" (Geotropism) বোলে।

গছৰ জীৱিত কালছোৱাত মূলে কিছুমান নিৰ্দ্ধাৰিত কাম কৰে। ই মাটিৰ ভিতৰলৈ সোমাই গৈ গছ জোপাক দৃঢ়ভাৱে থিয়কৈ ধৰি ৰাখে। শিপাই মাটিৰপৰা পানী আৰু অন্যান্য খাদ্য দ্ৰৱিত অৱস্থাত আহৰণ কৰে। এই দ্ৰৱিত খাদ্য শিপাই গা-গছৰ মাজেদি পাতলৈ পৰিবহন কৰে। সেই বাবে শিপাই গছৰ এই লাগতিয়াল কামবোৰ কৰিবৰ বাবে মাটিৰ ভিতৰলৈ গতি কৰিবই লাগিব।

—০—

(৪)

সৰু গছপুলি এটা মাটিৰপৰা খুব সাৱধানেৰে উঘালাঁ। আৰু ইয়াৰ শিপা অংশ পৰীক্ষা কৰাঁ, দেখিবা প্ৰত্যেক ডাল শিপাই কিছু সংখ্যক মিহি আঁহৰ দৰে। এইবোৰক মূলৰোম (root hairs) বোলে। এই মূলৰোমবোৰে গছ জোপাক মাটিৰ সৈতে ধৰি ৰাখে। ইহঁতে গছৰ বাবে মাটিৰপৰা পানীও আহৰণ কৰে। উদ্ভিদক জীয়াই থাকিবলৈ লগা বস্তু-বোৰৰ ভিতৰত পানীয়েই আটাইতকৈ আৱশ্যকীয়। উদ্ভিদক লগা সকলো পানী মাটিয়েই যোগায়।



কিন্তু কথা হল, মূলৰোমে কেনেকৈ মাটিৰপৰা পানী আহৰণ কৰে? মূলৰোমৰ বেৰবোৰ খুব পাতল ছালেৰে (membrane) তৈয়াৰী। ইয়াৰ ছালৰ ভিতৰত চেনিৰ দৰে এটা দ্ৰৱ থাকে। ছালৰ মাজেদি পানী সৰকি যোৱা ক্ৰিয়াক

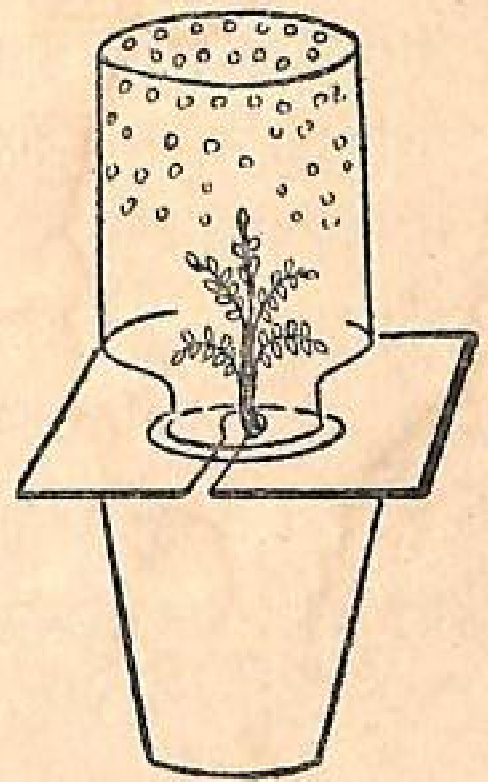
আস্থতি (osmosis) বোলে। ছালৰ দুয়োফালে থকা দ্ৰৱ দুটা সমান ঘন নহলে আস্থত ক্ৰিয়া সম্পাদিত হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াত লঘু দ্ৰৱটো বেগেৰে গাঢ় দ্ৰৱৰ ফালে বৈ যায়। তলত দিয়া পৰীক্ষাটোৰ সহায়ত ইয়াৰ প্ৰমাণ চাব পাৰা।

এটা আলু লৈ তাৰ এটা মূৰ কাটি পেলোৱাঁ। এই ফালটো সমান হোৱাত ইয়াক যেই কোনো ঠাইত স্থিৰভাৱে থব পাৰি। এই কটা অংশৰ চাৰিওফালৰপৰা ১" ইঞ্চি বহলৰ ছালৰ আঙঠি কাটি উলিওৱাঁ। এটা ঠিলা ফুটাকৰা যন্ত্ৰৰ সহায়ত আলুটোৰ ওপৰ ফালৰপৰা তললৈ এটা ফুটা কৰাঁ। চাবা, যাতে ফুটাটো তলৰ সমান অংশৰ পৰা ১" ইঞ্চি ওপৰত ৰয়। ফুটাটো ঘন চেনিৰ দ্ৰৱৰে পূৰ্ণ কৰি এটা ৰবৰৰ ফুটা থকা ঠিলাৰে বন্ধ কৰাঁ। ঠিলাটোৰ ফুটাটোত এডাল ৩০ চেন্টিমিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ কাঁচনলী সংযোগ কৰাঁ। এতিয়া চাৰিওফালৰ বিন্ধাবোৰ চিমেণ্টৰ সহায়েৰে বন্ধ কৰাঁ। গোটেই আয়োজনটো এটা গিলাচত থকা পানীত সুমুৱাই ৰাতিটোৰ বাবে থৈ দিয়াঁ। পিচদিনা দেখিবা যে কাঁচৰ নলীটো পানীৰে উপচি পানী বাগৰি গৈছে। এই পৰীক্ষাটোত, চেনিপানীৰ দ্ৰৱৰে সৈতে আলুটোৱে মূল ৰোমৰ কাম কৰিছে আৰু পানীৰে সৈতে গিলাচটোৱে মাটি আৰু পানীৰ কাম কৰিছে।

—০—

(৫)

আমি দিনৌ বহুত পানী খাওঁ। প্ৰতি দিনে গড়ে আমি ২½ সেৰৰপৰা ৩ সেৰলৈ পানী খাওঁ। কিন্তু ইমান পানী আমাৰ শৰীৰক নেলাগে। অতিৰিক্ত পানীখিনি আমাৰ শৰীৰে বেলেগ বেলেগ প্ৰক্ৰিয়াৰে পৰিত্যাগ কৰে। সাধাৰণতঃ এজন পূৰ্ণবয়স্ক মানুহৰ দিনে ১½ সেৰকৈ প্ৰস্ৰাৱ আৰু প্ৰায় ১ সেৰ মানকৈ ঘাম ওলায়।



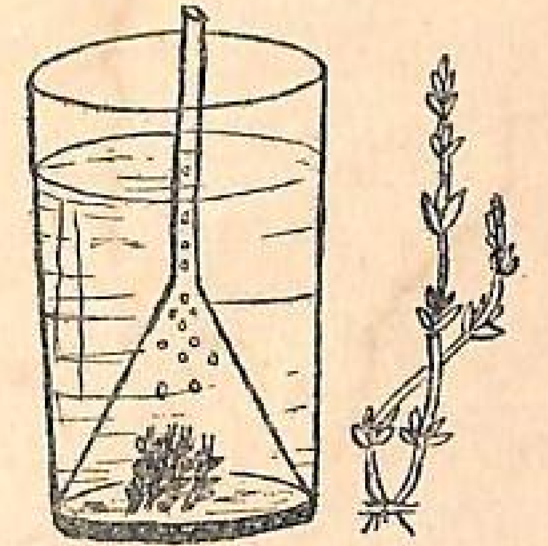
গছেও মূলৰোমৰ সহায়ত মাটিৰ পৰা এক বিৰাট পৰিমাণৰ পানী শোহে। এই পানীৰ অলপহে গছে নিজ শৰীৰত ৰাখি বাকীখিনি ত্যাগ কৰে। গছৰ এই কাৰ্য্যক বাষ্প মোচন বা প্ৰস্বেদন (Transpiration) বোলে। এজোপা গছৰপৰা বাষ্প হৈ উৰি যোৱা পানীৰ পৰিমাণ যথেষ্ট। সাধাৰণতঃ এজোপা বেলিফুলৰ গছে দিনে ½ সেৰ পানী হেৰুৱাই বুলি নিৰূপণ কৰা হৈছে।

পৰীক্ষাঃ—এটা খালি চিগাৰেটৰ টিনত অলপ মাটি লোৱাঁ। এই মাটিত এটা বুটমাহৰ পুলি গজোৱাঁ। এতিয়া এটুকুৰা ডাঠ কাগজ লৈ মাজতে এটা ফুটা কৰাঁ। যেতিয়া পুলিটো ২"—৩" ইঞ্চি মান ওখ হব তেতিয়া ডাঠ কাগজ খনেৰে মাটিখিনি ঢাকি ধৰাঁ আৰু পুলিটো ফুটাটোৰেদি পাৰ হবলৈ দিয়াঁ। এতিয়া পুলিটো এটা কাঁচৰ গিলাচেৰে ঢাকি ধৰাঁ আৰু কিছু সময়ৰ বাবে গোটেই সৰঞ্জামটো ৰ'দত থৈ দিয়াঁ। এঘণ্টা বা দুঘণ্টা মানৰ পিচত লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে, পুলিটোৱে যথেষ্ট পৰিমাণৰ পনীয়া বাষ্প ত্যাগ কৰিছে আৰু সেই বাষ্প ঘনীভূত হৈ গিলাচৰ গাত পানীৰ টোপাল ৰূপে জমা হৈছে।

উদ্ভিদৰ জীৱন-বুৰঞ্জীত প্ৰস্বেদনৰ কাম অতি আৱশ্যকীয়। উদ্ভিদক বৃদ্ধিৰ বাবে নাইট্ৰোজেন, ফচ্‌ফৰাচ্, পটেচিয়াম আদিৰ দৰকাৰ। এই দ্ৰব্যবোৰ মাটিত পানীৰ লগত দ্ৰৱিত হৈ থাকে। শিপাই সৰহ পৰিমাণৰ পানী শোহে আৰু লগতে এই দ্ৰৱিত পদাৰ্থবোৰো ভিতৰলৈ নিয়ে। উদ্ভিদক নিয়মিত ৰূপে এই পদাৰ্থবোৰৰ যোগান লাগে। এই কাৰ্য্যত প্ৰস্বেদনে উদ্ভিদক সহায় কৰে। উদ্ভিদে বাষ্পৰূপে পানী ত্যাগ কৰে। শিপাই লগে লগে পানী শোহে—আৰু লগতে এই আৱশ্যকীয় পদাৰ্থ বোৰো ভিতৰলৈ নিয়ে। উদ্ভিদে এই দৰেই অবাৰিত ভাৱে এই কাৰ্য্য সম্পন্ন কৰি আহিছে।

(৬)

জন্তুৱে নিজৰ খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰে। সিহঁতে খাদ্যৰ বাবে উৎপাদনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। সেই বাবে উদ্ভিদক পানী, কাৰ্ব্বণ ডায়ক্সাইড, ক্লৰফিল (পাতৰ সেউজীয়া পদাৰ্থ-Chlorophyl) আৰু পোহৰ লাগে। উদ্ভিদে শিপাৰ সহায়ত মাটিৰপৰা পানী আহৰণ কৰে। কাৰ্ব্বণ ডায়ক্সাইড এবিধ গেচ। আৰু এই গেচ চাৰিওফালৰ বতাহত যথেষ্ট পৰিমাণে আছে। ক্লৰফিল হৈছে পাতৰ সেউজীয়া ৰঙৰ পদাৰ্থ। সেউজীয়া পাতত ই যথেষ্ট পৰিমাণে থাকে। ক্লৰফিলে পোহৰৰ সহায়ত গছৰ বাবে খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে। পাতৰ এই প্ৰক্ৰিয়াক অঙ্গাৰ-আত্মকৰণ (Photosynthesis) বোলে। অঙ্গাৰ-আত্মকৰণত গছে অক্সিজেন গেচ এৰি দিয়ে।



পানীত হোৱা "ভেলিচনেৰিয়া" (Vallisnaria) বা হাইড্ৰিলা (hydrilla) গছ কিছুমান আনি টুকুৰা টুকুৰাকৈ কাটাঁ। কটা মূৰবোৰ একেলগ কৰি সূতাৰে বান্ধি এগিলাচ পানীত থৈ এটা

কাঁচৰ বা প্লাচটিকৰ ফানেলেৰে ঢাকি ধৰাঁ। পানীৰ তলত থকা ফানেলটোৰ ওপৰত পানীপূৰ্ণ পৰীক্ষা নল এটা উবুৰিয়াই ৰাখাঁ। চাবা, যাতে গছৰ কটা মূৰবোৰ ফানেলটোৰ ওপৰৰ ফালে মূৰকৈ ৰয়।

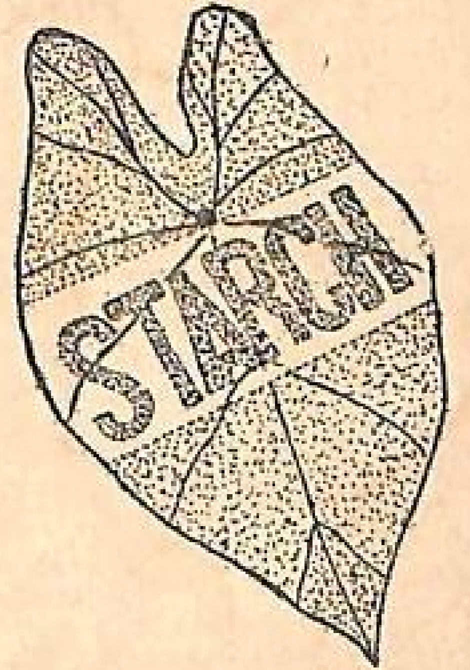
এতিয়া গিলাচৰ পানীত অলপমান 'চডিয়াম বাইকাৰ্ব্বনেট' (Sodium bicarbonate) যোগ দিয়া। ইয়েই কাৰ্ব্বণ-ডায়ক্সাইডৰ উৎস হিচাপে কাম কৰিব। গোটেই সৰঞ্জামটো ৰ'দত থৈ দিয়াঁ। কিছু সময়ৰ পিচত দেখিবলৈ পাবা যে, গছৰ কটা মূৰবোৰৰপৰা বুৰবুৰকৈ গেচ ওলাইছে আৰু পৰীক্ষা-নলটোত গোট খাইছে। এই গেচেই হল অক্সিজেন। জলন্ত কাঠী এডালৰ শিখাটো নুমুৱাই দি তাক পৰীক্ষা-নলৰ গেচটোত সুমুৱাই দিলেই ই ততালিকে জ্বলি উঠিব। প্ৰক্ৰিয়াটোত অক্সিজেন উদ্ভৱ হোৱা কাৰ্য্যই বুজাইছে যে পানীৰ তলত ৰখা উদ্ভিদে অঙ্গাৰ-আত্মকৰণ ক্ৰিয়া সম্পন্ন কৰিছে।

অঙ্গাৰ আত্মকৰণ মানৱ জাতিলৈ প্ৰকৃতিৰ এটা উপহাৰ। শ্বাস প্ৰশ্বাসত আমি অক্সিজেন দেহৰ ভিতৰলৈ নি কাৰ্ব্বণ-ডায়ক্সাইড এৰি দিওঁ। কাৰ্ব্বণ ডায়ক্সাইড এটা শ্বাস ৰোধকাৰক গেচ। অকল কাৰ্ব্বণ ডায়ক্সাইডত কোনো জীৱই জীয়াই থাকিব নোৱাৰে। জীৱৰ শ্বাস প্ৰশ্বাস কাৰ্য্যই চাৰিওফালৰ বায়ুক কাৰ্ব্বণ ডায়ক্সাইডেৰে চহকী কৰি তোলে। এই ক্ষেত্ৰত উদ্ভিদে মানুহক সহায় কৰিছে। অঙ্গাৰ-আত্মকৰণত উদ্ভিদে কাৰ্ব্বণ-ডায়ক্সাইড ভিতৰলৈ নি অক্সিজেন বতাহত এৰি দিয়ে। এনেকৈয়ে বায়ুমণ্ডল পৰিশোধিত হয়।

—০—

(৭)

এতিয়া তোমালোকক এটা সুন্দৰ পৰীক্ষাৰ বৰ্ণনা দিম। পৰীক্ষাটোৰ নাম হল "ষ্টাৰ্চ প্ৰিণ্ট" বা 'শ্বেতসাৰৰ ছাপ' (Starch Print)। পৰীক্ষাটো আলোক সংশ্লেষণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কৰা হৈছে। দুখন পাতল টিন-পাট লৈ ওপৰত ৰং ঘঁহি ক'লা কৰাঁ। এখন পাটত—STARCH—এই আখৰ কিটা কাটি উলিওৱা, আনখন পাট একো নকৰাকৈ ৰাখাঁ।



গামলাত গজা যেই কোনো এজোপা গছ ২।৩ দিনৰ কাৰণে এটা এন্ধাৰ কোঁঠালিত থৈ দিয়া। পোহৰৰ সহায়ত গছে নিজ নিজ আহাৰ প্ৰস্তুত কৰি লয়। শ্বেতসাৰেই হল গছৰ আহাৰ। সেই বাবে এন্ধাৰত ৰখা গছজোপাই পোহৰৰ অভাৱত শ্বেতসাৰ প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰে। আন কথাত কবলৈ হলে—এই গছ জোপাৰ পাতবোৰ শ্বেতসাৰশূন্য হল।

পাতবোৰ যে শ্বেতসাৰশূন্য হল তাক প্ৰমাণ কৰিবলৈ তলৰ

পৰীক্ষাটো কৰাঁ। যেই সেই এখিলা পাত লৈ তাক 'মেথিলিটেড স্পিৰিট'ত (Methylated Spirit) ডুবোৱা। পাতত ক্লৰফিল থকাৰ বাবেই পাতৰ ৰং সেউজীয়া। 'মেথিলিটেড স্পিৰিটে' ক্লৰফিল দ্ৰৱিত কৰে আৰু পাতখিলা বৰণহীন কৰি পেলায়। এটা 'আয়ডিন'ৰ দ্ৰৱত এই বৰণহীন পাতখিলা ডুবাই ধৰাঁ। 'আয়ডিন'ৰ সংস্ৰৱত শ্বেতসাৰে নীলাভ ক'লা বৰণ ধৰিব। যদি পাতখিলাই এই বৰণ নধৰে তেন্তে বুজিব লাগিব যে পাতখিলা শ্বেতসাৰশূন্য হৈছে।

এতিয়া এটা কাঠৰ বা প্লাষ্টিকৰ 'ক্লিপ'ৰ সহায়ত টিন দুয়োখন এখিলা পাতৰ ওপৰত থোৱাঁ। গোটেই সৰঞ্জামটো ৰদত দিয়াঁ। পাতখিলাৰ টিনে ঢাকি থোৱা অংশটোৱে শ্বেতসাৰ প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰে। কেৱল টিনৰ কাটি এৰুৱাই পেলোৱা অংশটোৱেদি পোহৰ সোমোৱাত সেই অংশইহে শ্বেতসাৰ প্ৰস্তুত কৰিব। আৰু অদৃশ্য হলেও পাতৰ ওপৰত—STARCH—এই আখৰ কেইটা লিখা থাকিব।

গধূলি পৰত পাতখিলাৰ পৰা টিন দুখন এৰুৱাই পেলোৱাঁ, পাতখিলা 'মেথিলিটেড স্পিৰিট'ত ডুবাই ধৰাঁ। পাতখিলা বৰণহীন হব। এতিয়া ইয়াক আয়ডিন'ত ডুবোৱাঁ। দেখিবা—STARCH—এই আখৰকিটা ক'লা হৈ উঠিছে। কেই মিনিট মানৰ বাবে পাতখিলা 'বেনজল' (benzol) ত ডুবাই ধৰাঁ, 'বেন্‌জলে' পাতৰ হালধীয়া ৰংটো একেবাৰেই আঁতৰাই পেলোৱাত, STARCH—আখৰ কিটা বেচি স্পষ্ট হৈ পৰিব। STARCH—এই আখৰ কিটাৰ বাহিৰে আন যেই কোনো আখৰ ব্যৱহাৰ কৰিও পৰীক্ষাটো কৰিব পাৰা।

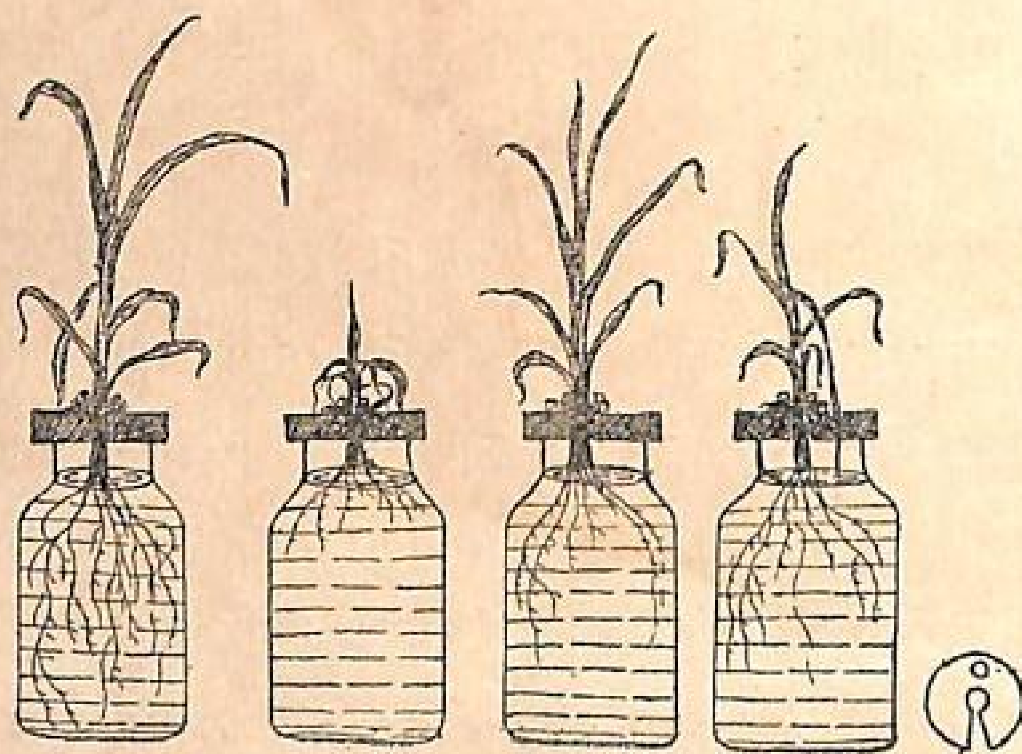
(৮)

উদ্ভিদকো মানুহৰ দৰে আহাৰ লাগে। উদ্ভিদে বায়ু, পানী আৰু মাটিৰপৰা এই আহাৰ সংগ্ৰহ কৰে। মাটিত থকা সকলো উপাদানবোৰৰ ভিতৰত নাইট্ৰোজেন (Nitrogen), ফচ্‌ফৰাচ্ (Phosphorus) আৰু পটাচিয়ামৰ বিশেষ আৱশ্যকতা আছে। উদ্ভিদে এই কেইবিধ উপাদান বেচি পৰিমাণে ব্যৱহাৰ কৰে। সেই বাবে এই উপাদানবোৰ মাটিত সাৰ আৰু অন্যান্য মাটি সাৰুৱা কৰা বস্তু হিচাপে যোগ দিয়া হয়।

'ৱাটাৰ কালচাৰ' (Water culture) পৰীক্ষাৰদ্বাৰা এই উপাদানবোৰে উদ্ভিদক কি ভাৱে সহায় কৰে তাক পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰি। পৰীক্ষাটোৰ বাবে তলত দিয়া দ্ৰৱকিটা তৈয়াৰ কৰাঁ।

(১) নিৰ্দ্ধাৰ্য্যদ্ৰৱ (Normal solution)—৪·০ গ্ৰাম কেলচিয়াম নাইট্ৰেট (Calcium nitrate), ১·০ গ্ৰাম 'পটাচিয়াম-ডাই-হাইড্ৰোজেন-ফচফেট (Potassium di-hydrogen phosphate), ১·০ গ্ৰাম পটাচিয়াম নাইট্ৰেট (Potassium nitrate), আৰু ১·০ গ্ৰাম মেগনেচিয়ম চালফেট, (Magnesium sulphate) লৈ ৫০ চি চি পৰিস্ৰুত পানীত দ্ৰৱিত কৰাঁ।

(২) নাইট্রোজেনবিহীন দ্রৱ—ওপৰৰ দৰেই মাত্র 'কেলচিয়াম নাইট্রেটৰ' সলনি 'কেলচিয়াম চালফেট' (Calcium sulphate) আৰু পটাচিয়াম নাইট্রেটৰ সলনি পটাচিয়ম ক্লৰাইড' (Potassium chloride) ব্যৱহাৰ কৰঁা।



(৩) ফচ্ফৰাচবিহীন দ্রৱ--নিদ্ধাৰ্য্য দ্রৱৰ দৰেই মাত্র পটাচিয়াম ডাই-হাইড্রোজেন ফচ্ফেট যোগ নিদিবা।

(৪) পটাচিয়ামবিহীন দ্রৱ—নিদ্ধাৰ্য্য দ্রৱৰ দৰেই মাত্র পটাচিয়াম ডাই-হাইড্রোজেন ফচ্ফেটৰ সলনি 'ডবল চুপাৰ ফচফেট (double super phosphate) আৰু পটাচিয়াম নাইট্রেটৰ সলনি 'কেলচিয়ম নাইট্রেট ব্যৱহাৰ কৰঁা।'

এতিয়া চাৰিওটা দ্রৱৰে ২ ঘনচেন্টিমিটাৰকৈ লৈ চাৰিটা বটলত বেগেগে বেলেগে থোৱঁা। প্রত্যেক বটলত ১ লিটাৰকৈ পৰিস্রুত পানী আৰু ২ টোপালকৈ "ফেৰিক ক্লোৰাইড (ferric chloride) মিহলোৱঁা, বটলকিটা ক'লা কাগজেৰে মেৰিয়াই

ৰাখা যাতে পোহৰ ভিতৰত সোমাব নোৱাৰে। লগে লগে বটলকিইটাত লেবেল লগোৱঁা।

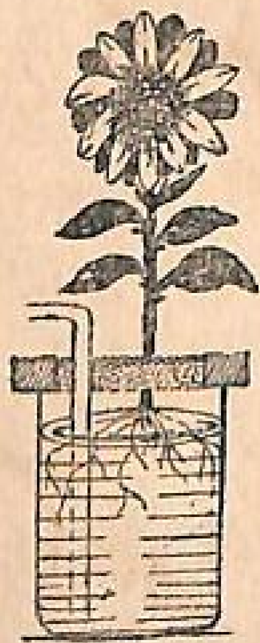
৪টা গোমধানৰ পুলি লৈ শিপাত লাগি থকা মাটিবোৰ ধুই পেলোৱঁা। এতিয়া ঠিলা আৰু কপাহৰ সহায়ত পুলি চাৰিটা বটলকেইটাত স্থিৰকৈ ৰাখাঁ। কপাহখিনি শুকানে ৰাখিবাঁ। ঠিলাকেইটাৰ ফুটাইদি এডাল কাঁচৰ নলী সুমুৱাই প্রতিদিনে ছুবাৰকৈ ৫ মিনিট সময় দ্রৱকিটাৰ মাজেদি বায়ু সঞ্চালন কৰঁা। এসপ্তাহৰ পিচত ফলাফল লক্ষ্য কৰঁা।

দেখিবা যে নাইট্রোজেনবিহীন দ্রৱটোত ৰখা পুলিটো মুজুৰা মাৰিছে আৰু পাতবোৰ হালধীয়া হৈ গৈছে; ফচ্ফৰাচ্বিহীন দ্রৱটোত পুলিটোৰ শিপা অংশ বৃদ্ধি পাব পৰা নাই, পটাচিয়ামবিহীন দ্রৱটোত দেখিবা যে পুলিটোৰ পাতবোৰ পূৰামাত্রাই হালধীয়া হৈ গৈছে। ইয়াকে গছৰ বৰণহীনতা বা 'ক্লৰচিচ' (chlorosis) বোলা হয়।

—০—

(৯)

গছক বৃদ্ধি পাবলৈ হলে ১৪টা স্থকীয়া উপাদান লাগে। এইবোৰ হল—কাৰ্ব্বণ, অক্সিজেন, হাইড্ৰোজেন, নাইট্ৰোজেন, ফচ্ফৰাচ্, পটাচিয়াম, কেল্চিয়াম, মেগ্নেচিয়াম, চাল্ফাৰ বা গন্ধক, লো, মেঙ্গানিজ, বৰণ, তাম আৰু দস্তা। বায়ুত কাৰ্ব্বণ ডায়ক্সাইড আছে আৰু ইয়েই গছক কাৰ্ব্বণ যোগায়। পানীয়ে হাইড্ৰোজেন আৰু অক্সিজেনৰ যোগান ধৰে। সেইবাবে আমি এই উপাদানবোৰৰ এটা দ্ৰব তৈয়াৰ কৰি তাত কৃত্ৰিমভাৱে গছ গজাব পাৰোঁ। এইদৰে কৰা মাটিবিহীন খেতিক "হাইড্ৰোপানিক্চ (hydropanics) বোলা হয়, আৰু কৰিবলৈ খুব উজু।



তলত দিয়া ৰাসায়নিক দ্ৰব্যবোৰ পানীত মিহলাই এটা দ্ৰব তৈয়াৰ কৰাঁ—'মেগ্নেচিয়াম চাল্ফেট' (Magnesium Sulphate) ০.৫ গ্ৰাম, ডবল চুপাৰ ফচ্ফেট (Double Super phosphate) ০.৫ গ্ৰাম, পটাচিয়াম নাইট্ৰেট (Potassium nitrate) ৪.০ গ্ৰাম, এমোনিয়াম চালফেট (Ammonium sulphate) ৩.০ গ্ৰাম।

এই দ্ৰৱটো এটা বটলত ভৰাই তাত ৪.৫ লিটাৰ কুঁৱা বা কলৰ পানী মিহলোৱাঁ। (১ গেলন—৪.৫ লিটাৰ)। যদি দৰকাৰ হয় ৰাসায়নিক দ্ৰব্যবোৰৰ পৰিমাণ কমাই লবও পাৰা। এতিয়া দ্ৰৱটো এটা ৰঙীন বটলত ভৰাই ৰাখাঁ। তাম (Copper) আৰু বৰণ (Boron) গছক সূক্ষ্ম পৰিমাণত লাগে, আৰু গছে এইবিলাক ৰাসায়নিক সাৰ আৰু পানীত থকা অপৰিত্ৰ অংশৰপৰা আহৰণ কৰে।

এতিয়া এটা পাত্ৰ লৈ মুখখনত তাঁৰৰ এখন ঢাকনী দিয়াঁ। ঢাকনীখনৰ ওপৰত প্ৰথমে কাঠৰ চলি লৈ তাৰ ওপৰত কিছু পৰিমাণৰ কাঠৰ গুড়ি ছটিয়াই দিয়াঁ। তুমি গজাব খোজা গছৰ গুটিটো (ধৰা বেলিফুলৰ) এই কাঠৰ গুড়িবোৰৰ মাজত গুজি দিয়াঁ। পুনৰ কাঠৰ চলিৰে গুড়িবোৰ ঢাকি পেলোৱাঁ। ওপৰখন সেমেকাই ৰাখিবৰ বাবে মাজে মাজে পানী ছটিওৱাঁ।

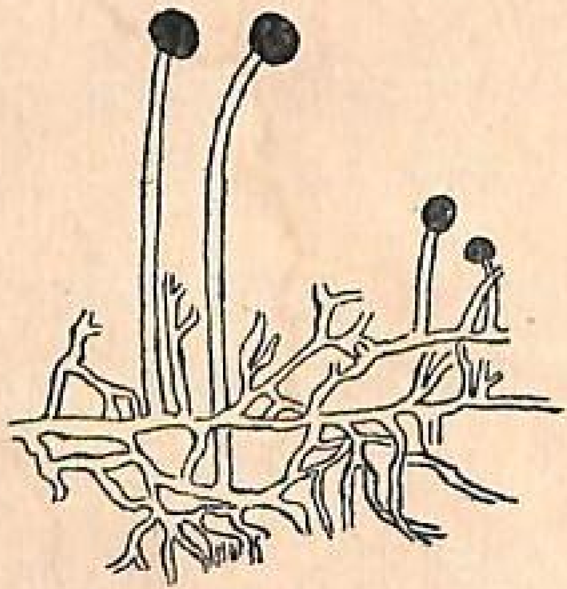
গুটিটোৱে গজালি মেলাৰ পাচত পাত্ৰটো পানীৰে পূৰ্ণ কৰাঁ। চাবা, যাতে পানীয়ে গজালিটোৰ শিপা-অংশ ডুবাই ৰাখে। পানীয়ে যাতে তাঁৰৰ চালনীখন ছুবগৈ নোৱাৰে তালৈও লক্ষ্য ৰাখিবাঁ। এতিয়া আগতে তৈয়াৰ কৰি থোৱা দ্ৰৱটোৰ এচামুচ পাত্ৰটোৰ পানীত দি দিয়াঁ। এইদৰে প্ৰতি সপ্তাহত দুবাৰকৈ যোগ দিবাঁ। পুলিটোৱে বৃদ্ধি পোৱাৰ লগে লগে দ্ৰৱৰ পৰিমাণো বঢ়াই যাব লাগে। প্ৰতিদিন দুবাৰকৈ ৫ মিনিট সময় পাত্ৰটোৰ পানীৰ মাজেদি বায়ু সঞ্চালন কৰিব।

—০—

(১০)

আমাৰ চাৰিওফালে থকা গছ-গছনিবোৰৰ প্ৰায়বিলাকতেই ফুল আৰু বীজ উৎপন্ন হয়। কিন্তু এটা বিৰাট সংখ্যক উদ্ভিদৰ ফুল আৰু বীজ নহয়। ইহঁত অতি সূক্ষ্ম আৰু চকুৰে মণিব নোৱাৰি। শেলাই (Algœ) আৰু ভেঁকুৰ (Fungi) ফুল আৰু বীজ নোহোৱা উদ্ভিদ শ্ৰেণীত পৰে।

শেলাই জাতীয় উদ্ভিদ্ সাধাৰণতে পানীত হয়। ইহঁতৰ বৰণ সেউজীয়া। এই জাতীয় উদ্ভিদে নিজৰ খাদ্য প্ৰস্তুত কৰি লব পাৰে; কিন্তু ভেঁকুৰ জাতীয় উদ্ভিদে নোৱাৰে। ইহঁতে অন্যই তৈয়াৰ কৰি থোৱা খাদ্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।



ভেঁকুৰ খুব সহজেই পৰীক্ষাগাৰত গজাব পাৰি। তেনে ভেঁকুৰক 'পিন মল্ড ফানগাচ্' (Pin Mould Fungus) বোলে। এটা চচ্‌পেনত পানী লৈ তাৰ ওপৰত এটা মাটিৰ পাত্ৰ ওলোটাকৈ ৰাখাঁ। এতিয়া এটুকুৰা বগা ৰুটি মাটিৰ পাত্ৰটোৰ ওপৰত থোৱাঁ। মাটিৰ পাত্ৰটো ছিদ্ৰযুক্ত (Porous) হোৱাৰ কাৰণে ৰুটিৰ টুকুৰাটো সেমেকাই ৰাখিব।

কেইদিনমানৰ পিচত দেখিবা ৰুটিটুকুৰাক কিছুমান বগা কপাহৰ দৰে জালে ছাটি পেলাইছে। এই জালবোৰ অসংখ্য সৰু সৰু আঁহেৰে তৈয়াৰী। ক্ৰমে ৰুটিটুকুৰাৰপৰা খাদ্য সংগ্ৰহ কৰি লৈ আঁহবোৰ চাৰিওফালে বিয়পি পৰিব।

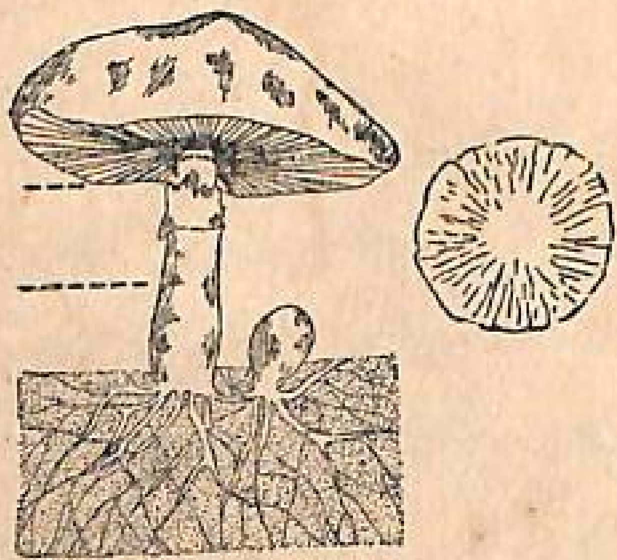
কিছুদিনৰ পিচত ইয়াৰে কিছু সংখ্যক আঁহে থিয়কৈ ওপৰলৈ উঠিব আৰু এই আঁহবোৰৰ মূৰত অসংখ্য সৰু সৰু ক'লা মূৰ দেখা যাব। এই ক'লা মূৰবোৰেই হ'ল স্প'ৰ বা বীজৰ মোনা (spore boxes)। এই মোনাবোৰৰ ভিতৰত অসংখ্য স্প'ৰ বা বীজ থাকে। ইহঁতক অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত দেখা পোৱা যায়। স্প'ৰবিলাক পূৰ্ঠ হলে মোনা ফালি ইহঁত বিস্তাৰিত হয়। এই স্প'ৰ বীজবিলাক অন্য খাদ্য বস্তুৰ ওপৰত পৰি আকৌ ভেঁকুৰ জাতীয় উদ্ভিদ বৃদ্ধি কৰে।

যোৱা কেই বছৰত ভেঁকুৰ জাতীয় উদ্ভিদ-অধ্যয়নৰ আৱশ্যকতা বৃদ্ধি পাইছে। 'পেনিচিলিন' বিংশ শতিকাৰ এটা আশ্চৰ্য্য ঔষধ। পেনিচিলিনে বহুবিধ বীজাণু ধ্বংস কৰিব পাৰে। পোৱা গৈছে যে পেনিচিলিনক নিজৰ ওজনৰ ৫০ নিযুত গুণ ওজনৰ পানীৰ লগত মিহলালেও ই বীজাণু ধ্বংস কৰিব পৰা শক্তি নেহেৰুৱায়। যোৱা মহা-যুদ্ধৰ কিছুদিন আগতে পেনিচিলিন এবিধ ভেঁকুৰ জাতীয় উদ্ভিদৰপৰা আহৰণ কৰা হৈছিল। বিজ্ঞানিকসকলে এই জাতীয় ভেঁকুৰক 'পেনিচিলিয়াম নটেটাম' (Penicilium Notatum) নাম দিছে। পৃথিৱীৰ অনেক গৱেষণাগাৰত এই ভেঁকুৰ জাতীয় উদ্ভিদক লৈ বহুতো গৱেষণা চলি আছে।

—০—

(১১)

কাঠফুলা (Mush-rooms) জাতীয় উদ্ভিদ সাধাৰণতে চেঁচুকীয়া ঠাই, পঁচা কাঠ বা অন্যান্য গেলা-পঁচা বস্তুত গজে। কাঠফুলাৰ দৰে বেং বা ভেকুলীবিলাকো এন্ধাৰ আৰু জেকা ঠাইত থাকে। সেই কাৰণে কাঠফুলা আৰু ভেকুলীবোৰক ওচৰা-উচৰিকৈ পোৱাৰ সম্ভাৱনা খুব বেচি। আৰু বোধহয় সেইবাবেই কাঠফুলা জাতীয় উদ্ভিদক কেতিয়াবা 'বেং-ছটা' বোলা হয়।



এই কাঠফুলা জাতীয় উদ্ভিদবিলাক এবিধ ভেঁকুৰ। কিছুমান ভেঁকুৰক পৰজীবী (Parasite) বোলা হয়। কিয়নো ইহঁতে অন্য কোনো প্ৰাণী বা উদ্ভিদৰ দেহত আশ্ৰয় লয় আৰু ইহঁতৰ গাৰ ৰসকে আহাৰ স্বৰূপে ব্যৱহাৰ কৰে। কিছুমানে মৃত আৰু গলিত পদাৰ্থ খাই জীয়াই থাকে। সেইবোৰক 'মৃতজীবী' (Saprophyte) বোলে। কাঠফুলাও এবিধ মৃতজীৱী উদ্ভিদ।

কাঠফুলাবিলাক মাটিৰ লগত কিছুমান আঁহেৰে জড়িত হৈ থাকে। ইহঁত ঠাৰিৰ সহায়ত মাটিত থিয় দি থাকে। ঠাৰিৰ (Stalk) মূৰটো টুপীৰ আকাৰৰ। এই টুপীটোৰ তলভাগ পৰীক্ষা কৰিলে দেখিবা যে ই কিছুমান পাতল ছালৰ সমষ্টি আৰু এই ছালবিলাক ঠাৰিডালৰ চাৰিওফালৰপৰা ওলাই এঠাইত থুপ খাইছে। এইবোৰক "গিল্‌চ" (Gills) বোলে ; কাৰণ ইহঁত দেখাত প্ৰায় মাছৰ কাণৰ ফুলৰ (Gill) দৰে। প্ৰত্যেক 'গিল'ত অসংখ্য স্প'ৰ (Spore) বা বীজ থাকে। এই স্প'ৰ-বোৰ খুব সৰু আৰু পাতল। ইহঁতক বতাহে বা পোক পৰুৱাই এঠাইৰপৰা আন এঠাইলৈ কঢ়িয়াই নিয়ে। এই স্প'ৰ বা বীজবিলাকৰপৰাই পুনৰ কাঠফুলাৰ জন্ম হয়।

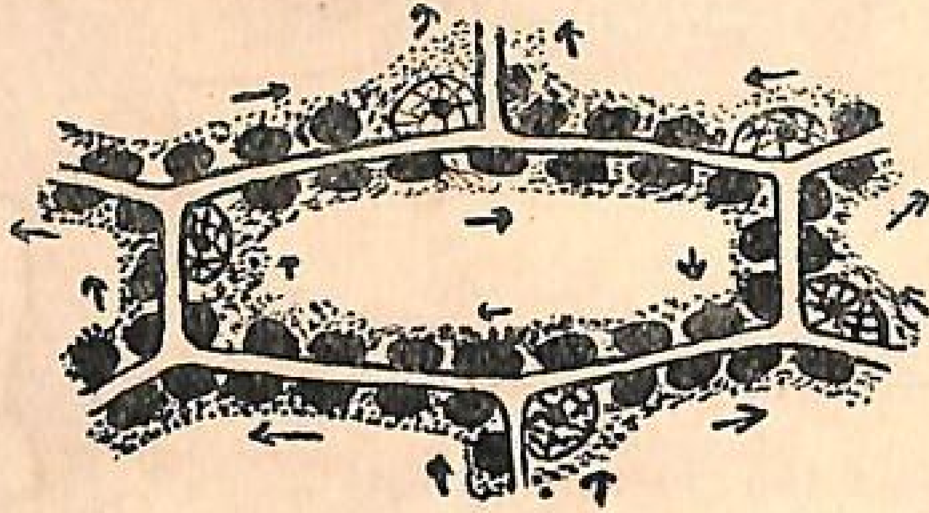
কাঠফুলাৰ ঠাৰিডালৰপৰা টুপীটো সাৱধানেৰে এৰুৱাই এখন বগা কাগজৰ ওপৰত থোৱাঁ। ৰাতিটোৰ বাবে এনেদৰে ৰাখি পিচদিনা তালৈ লক্ষ্য কৰাঁ। দেখিবা বীজবিলাক সৰি পৰি কাগজখনত এটা নক্সাৰ সৃষ্টি কৰিছে। সেইবাবে নক্সাটো চাই গিলবিলাকৰ অৱস্থিতি অনুমান কৰিব পাৰি। কটাৰী এখনেৰে নক্সাটো মোহাৰি দিয়া, দেখিবা ই কিছুমান লিকটা গুড়িৰে তৈয়াৰী। এই গুড়িবোৰেই হল স্প'ৰ বা বীজ। 'গিল'ৰ ৰং আৰু স্প'ৰবিলাকৰ ৰং একে নহলেও কোনো ক্ষতি নাই।

কিছুমান ভেঁকুৰৰপৰা মানুহৰ উপকাৰ হয়। মৃতজীবী ভেঁকুৰবিলাকে প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ অৱশিষ্ট অংশবোৰ গেলাই পঁচাই নষ্ট কৰি আঁতৰাই পেলোৱাত সহায় কৰে।

—০—

(১২)

অতীজৰেপৰা আমাক অসংখ্য বস্তুৱে আগুৰি আছে। এই বস্তুবোৰৰ কিছুমান হল জীৱ আৰু কিছুমান জড়। এতিয়ালৈকে পৃথিৱীত ৩½ লাখ বিধ উদ্ভিদ আছে বুলি জনা গৈছে।



কিন্তু, এতিয়া এটা ডাঙৰ প্ৰশ্ন আহি পৰিছে। প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ শৰীৰৰ কোন অংশ প্ৰকৃততে জীৱিত? এটা অট্টালিকা যেনেকৈ অসংখ্য ইটাৰ সমষ্টি, ঠিক সেইদৰে প্ৰাণী বা উদ্ভিদৰ শৰীৰটোও অসংখ্য সৰু সৰু কোষৰ সমষ্টি। কোষবোৰ একেলগে এখন মৌচাক যেন দেখি, সেই বাবে সিহঁতৰ একোটাক কোষ (Cell) বোলে। এই কোষবোৰ এবিধ বৰ্ণহীন, ফেনৰ দৰে, বীজলুৱা বস্তুৰে পূৰ্ণ। এই জুলীয়া পদাৰ্থটোৱেই হল জীৱ-বীজ বা প্ৰটোপ্লাজম (Protoplasm)। এই পদাৰ্থটোৱেইহে কেৱল জীৱিত। সেই বাবে এই পদাৰ্থ-

যুক্ত সকলো প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদক জীৱিত বুলি ধৰা হয়। পৰিপাক (Digestion), বৃদ্ধি (Growth), প্ৰজনন (Reproduction) আদি জীৱনৰ আৱশ্যকীয় সকলো কাম জীৱ-বীজেই সমাধা কৰে। জীৱ-বীজৰ মৃত্যু হোৱাৰ লগে লগেই এই আৱশ্যকীয় কামবোৰ কৰিব নোৱাৰা হয়। আৰু সেইবাবে গছ বা প্ৰাণীটোৰো মৃত্যু ঘটে। প্ৰটোপ্লাজম বা জীৱবীজক সেই বাবেই সকলো 'জীৱৰ প্ৰাণ' আৰু 'জীৱনীশক্তিৰ আধাৰ' বুলি কোৱা হয়।

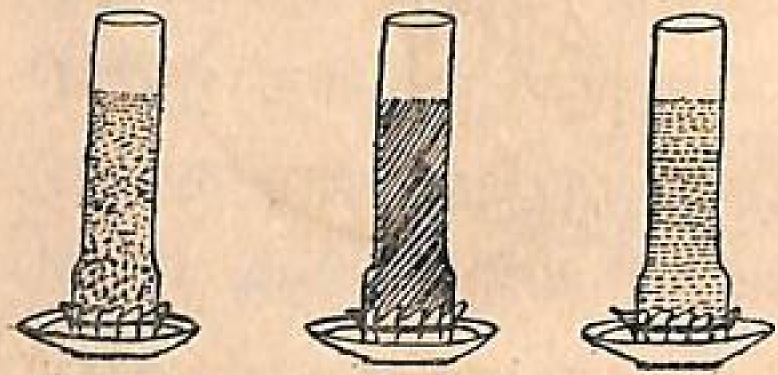
জীৱিত অৱস্থাত এই কোষবোৰৰ প্ৰটোপ্লাজমে অনবৰত লৰচৰ কৰি থাকে। প্ৰটোপ্লাজমৰ এই চাঞ্চল্য অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত চাব পাৰি।

"ভেলিচনেৰিয়া' (Vallisnaria) গছৰ এখিলা পাত আনা। এইবিধ গছ পানীত হয় আৰু সাধাৰণতে পুখুৰীৰ তলিত গজে। এখন চোকা খুৰৰ সহায়ত পাতখিলাৰপৰা এটা অংশ পাতলকৈ কাটি উলিওৱা। আৰু অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত লক্ষ্য কৰা। দেখিবা কোষৰ প্ৰটোপ্লাজমবোৰে আচৰিতভাৱে লৰচৰ কৰি ফুৰিছে। কোষবোৰৰ লগত লাগি ই ঘূৰণীয়াভাৱে ঘূৰি থাকে। ইয়াকে প্ৰটোপ্লাজমৰ "চক্ৰগতি" (Movement of Rotation) বোলে।

—০—

(১৩)

মাটি কি ? তোমালোকক সুধিলে কবা যে গছ গছনি যাৰ ওপৰত গজে সেয়ে মাটি। খেতিয়কে মাটিৰপৰা শাক, পাচলি, ফুল আদি পায়। আমাক যথেষ্ট পৰিমাণৰ শস্যৰ যোগান ধৰিবলৈ হলে খেতিয়কৰ মাটি থাকিবই লাগিব।



প্ৰকৃতিত আমি বহু-বিধ মাটি পাওঁ। পাতল মাটি, গধুৰ মাটি আৰু মজলীয়া ধৰণৰ মাটি প্ৰকৃতিত আছে। পাতল মাটি প্ৰকৃততে বালি। বালি কোমল, ঢিলা আৰু তাক সহজেই খান্দিব পাৰি, গধুৰ মাটি প্ৰকৃততে বোকা, ইয়াক খন্দা অতি টান। এই দুয়োবিধ মাটিৰ মাজত আৰু আন আন বিধৰ মাটিও আছে। সেইবিলাক খানিবলৈ খুব টানো নহয় ঢিলাও নহয়। সেইবোৰক দোমোজা (Loams) বোলে। এই মাটিবোৰক পানীৰ লগত মিহলালেও ইহঁতৰ প্ৰভেদ ধৰা পৰে।

তিনটা সমান চিমনি (Chimney) লোৱাঁ। কেইডোখৰমান কাপোৰেৰে চিমনিৰ মুখকেইখন বন্ধ কৰাঁ। এতিয়া প্ৰত্যেকটো

চিমনিতে সমান উচ্চতালৈ শুকান আৰু গুড়ি মাটি ভৰোৱাঁ। এই ক্ষেত্ৰত তুমি বালি, বোকা পথৰুৱা বা সাধাৰণ দোমোজা মাটি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা। চিমনিৰ মুখত বন্ধা কাপোৰ-খনেদি পানী সৰকি নোযোৱালৈকে চিমনিকেইটাত পানী ঢালাঁ। নিগৰি যোৱা পানী ধৰিবলৈ চিমনিকেইটাৰ তলত চাৰিখন থাল ৰাখাঁ। দেখিবা যে, বেলেগ বেলেগ মাটিয়ে বেলেগ বেলেগ পৰিমাণৰ পানী নিগৰি যাবলৈ দিছে। বালি মাটিৰ ক্ষেত্ৰত সৰকি যোৱা পানীৰ পৰিমাণ আটাইতকৈ বেচি। বোকা মাটিৰ ক্ষেত্ৰত আটাইতকৈ কম। আৰু দোমোজা মাটিৰ ক্ষেত্ৰত ই মজলীয়া।

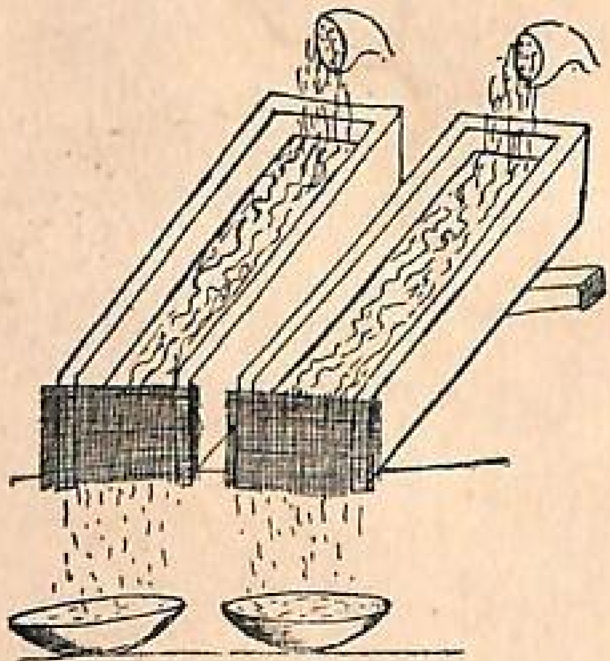
মাটিৰ এই পানী ধৰি ৰাখিব পৰা শক্তিটোৰ লগত শস্যৰ বহুত সম্বন্ধ আছে। বুট, মটৰ আৰু অন্যান্য মাহ আদিক পানী কম পৰিমাণে লাগে আৰু সেই বাবে পাতল বা বালি-চহীয়া মাটিত গজে। বহুতো প্ৰধান শস্য দোমোজা মাটিত গজোৱা হয়। তেনে মাটিত ভালকৈ গজে।

মাটি সকলো জীৱৰ পুষ্টিকৰ আহাৰৰ আকৰ। অতীজৰে-পৰা মানুহ আৰু মাটি যুটীয়াভাৱে সাঙোৰা আছে। সেই বাবে মানৱ জাতি ভালৰূপে জীয়াই থাকিবলৈ হলে মাটিৰ সম্বন্ধে ভাল জ্ঞান থকা আৱশ্যকীয়।

—০—

(১৪)

পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ প্ৰথম কেইইঞ্চিমান মাটিয়েই মানুহক সকলো খাদ্য সম্ভাৰৰ যোগান ধৰে। উপৰিভাগৰ এই কেইইঞ্চি মাটি অতি সাৰুৱা আৰু প্ৰকৃতিত ইয়েইহে শস্যৰ যোগান ধৰে। পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ ১" ইঞ্চি মাটি সৃষ্টি কৰোঁতে প্ৰকৃতিৰ প্ৰায় ৩০-১০০ বছৰ সময় লাগে। কিন্তু অনাদৰ আৰু অৱহেলাৰ কাৰণে এই ১" মাটি নষ্ট হবলৈ ১-১০ বছৰৰ বেচি সময় নেলাগে। বতাহ আৰু পানীয়েই উপৰিভাগৰ মাটি নষ্ট কৰাৰ প্ৰধান গুৰি। পানীৰ এই ক্ষয়কাৰী শক্তি অসমৰ পাৰ্ব্বত্য অঞ্চল সমূহত ভালকৈ পৰিলক্ষিত হয়।



ছবিত দেখুৱাৰ দৰে দুখন কাঠৰ থাল সাজঁা। থাল দুখনৰ এপিনৰ মূৰ দুটা মিহি তাঁৰৰ চালনীৰে বন্ধ কৰঁা। নিগৰি যোৱা পানী ধৰিবৰ কাৰণে তলত সৰু সৰু কাঁহী ৰাখাঁ। এতিয়া থাল দুখনত থকা বিন্ধাবোৰ ভাল দৰে বন্ধ কৰঁা যাতে অলপো পানী সৰকিব নোৱাৰে।

১। দুয়োখন থাল শুকান মিহি মাটিৰে পূৰ্ণ কৰঁা। এখন থাল অলপ হেলনীয়াকৈ ৰাখাঁ। এতিয়া দুটা পাত্ৰৰপৰা সমান পৰিমাণৰ পানী থালৰ মাটিৰ ওপৰত ছটিয়াই দিয়ঁা। দেখিবা যে, হেলনীয়া অৱস্থাত থকা থালৰপৰা বেচি পৰিমাণৰ মাটি খহি গৈছে।

২। দুয়োখন থাল আকৌ মাটিৰে পূৰ্ণ কৰঁা। এখন থালৰ মাটিত দীঘলীয়াকৈ আৰু আনখনত পথালিকৈ আলি দিয়ঁা। এতিয়া দুয়োখন থাল সমানভাৱে হেলনীয়াকৈ ৰাখি আগৰ দৰে সমান পৰিমাণৰ পানী ছটিওৱঁা। দেখিবা যে, প্ৰথমখনৰপৰা বেচি পৰিমাণৰ মাটি খহি গৈছে।

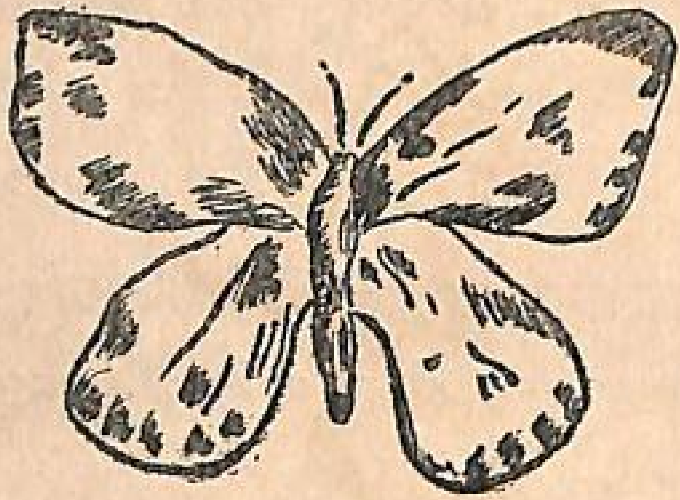
৩। এইবাৰ থাল দুখন কোমল মাটিৰে পূৰ্ণ কৰি ওপৰত পানী ছটিয়াই দিয়ঁা, তাৰ ফলত কিছুমান ফাঁক বা ফুটাৰ সৃষ্টি হব। এখন থালৰ এই ফাঁক বা ফুটাবোৰত ধাঁহ বা গছৰ ঠাল-ঠেঙুলি গুজি দিয়ঁা, পুনৰ দুয়োখন থালতে পানী ছটিওৱঁা। এইবাৰ দেখিবা যে, ঠাল-ঠেঙুলিবিলাকে বাধাৰ সৃষ্টি কৰি সৰহ পৰিমাণৰ মাটি খহাৰপৰা ৰক্ষা কৰিছে।

মাটি খহনীয়া, পাৰ্ব্বত্য অঞ্চলৰ এটা সমস্যা। তলত দিয়া ধৰণেৰে ইয়াৰ পৰিমাণ কমাব পাৰি। (১) অতি বেচি হেলনীয়া ঠাইবিলাক গছ-গছনি গজিবৰ বাবে আছুতীয়াকৈ ৰাখিব লাগে। (২) হেলনীয়া ঠাইবোৰত দীঘলীয়াকৈ আলি দিয়াতকৈ পথালিকৈ আলি দিয়া উচিত (Terrace Cultivation)। (৩) হেলনীয়া ঠাইবিলাক গছ-গছনি নোহোৱাকৈ মুকলি কৰি ৰখা অনুচিত।

—০—

(১৫)

পখিলা তোমালোক সকলোৰে দেখিছা ; কিন্তু পখিলাৰ জীৱন বুৰঞ্জীৰ বিষয়ে বহুতে নাজানা। পখিলাৰ জীৱনটো চাৰিটা ভাগত ভগাব পাৰি। যেনে—কণী, পলু, লেটা আৰু পূৰ্ণাঙ্গ অৱস্থা।



পখিলাৰ জীৱন কণীৰ-পৰা আৰম্ভ হয়। এই কণী-বোৰৰ আকাৰ, পৰিমাণ আৰু ৰঙৰ বহুত তাৰতম্য আছে। পখিলাই একেলগে কেইবা শলৈ কণী পাৰে। এই কণীবোৰ কিছুদিনৰ পিচত ফুটি কিছুমান সৰু সৰু জীৱৰ সৃষ্টি কৰে। এইবোৰেই হল পলু। ইহঁত পূৰ্ণাঙ্গ পখিলাৰ লগত নিমিলে। মাইকী পখিলাই কণীপৰা গছৰ পাতত এই পলুবোৰ বাস কৰে আৰু ইহঁতে গছৰ পাত খাই জীৱন ধাৰণ কৰে। ইয়াৰ পিচত পলুবোৰে তৃতীয় অৱস্থা পায়গৈ আৰু সেইটো হল লেটা অৱস্থা। পখিলাৰ জীৱন বুৰঞ্জীত এই লেটা অৱস্থাটো হল জিৰণিৰ অৱস্থা (resting stage)। যদিও বাহিৰে দেখাত ইহঁত নিশ্চেষ্ট, ভিতৰি কিন্তু ইহঁত

নিশ্চেষ্ট নহয়। ইয়াৰ পিচতে লেটাটো পূৰ্ণাঙ্গ অৱস্থা প্ৰাপ্ত হয়। লেটাৰ বাহৰ পিচফালে ফুটা কৰি পূৰ্ণাঙ্গ পখিলা লাহে লাহে বগুৰাবাই বাহিৰলৈ ওলাই আহে। এই চাৰিটা অৱস্থাতে পখিলাৰ জীৱনৰ বুৰঞ্জী শেষ হয়।

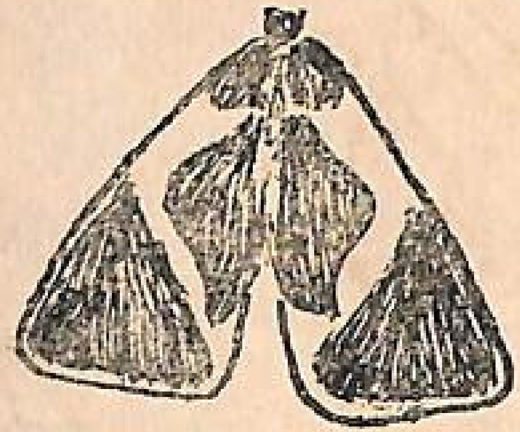
ওপৰৰ তথ্যবোৰৰ সত্যতা তুমি অতি সহজেই প্ৰমাণ কৰি চাব পাৰা। যেই সেই ফুলকবি নাইবা বন্ধাকবিৰ বাৰীলৈ যোৱাঁ। কবিৰ পাতবোৰ খুব ভালকৈ লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে কিছুমান সৰু, নোমাল, সেউজীয়া কীটে পাতবোৰ খাই পেলাইছে। এইবোৰেই হল কেনো এক পখিলাৰ পলু। এই জাতীয় পখিলাক 'কবিৰ পখিলা' (cobbage butterfly) বোলে। পলুবিলাকে খুব সোনকালে খাব পাৰে আৰু কেতিয়াবা সিৰা উপসিৰাবিলাক বাদ দি গোটেই পাতটোকে খাই পেলায়।

এতিয়া পলু কিছুমান ধৰি এটা গিলাচৰ ভিতৰত থোৱাঁ আৰু খাবলৈ নিয়মিতৰূপে নতুন কবিৰ পাত দিয়াঁ। পৰীক্ষা কৰা ঠাইডোখৰ পৰিষ্কাৰ কৈ ৰাখিলে ভাল। কেইদিন-মানৰ পিচতে পলুবোৰে খাবলৈ এৰিব আৰু ক্ৰমে ক্ৰমে লেটালৈ ৰূপান্তৰিত হব। লেটা অৱস্থাত ইহঁতে একোকে নেখায়। এই লেটাবোৰৰপৰা কেইদিনমানৰ পিচত পূৰ্ণাঙ্গ পখিলা বাহিৰ হব। এই পখিলাবোৰ আকাৰত মজলীয়া। পাখিবোৰ শুদ্ধবগা। অৱশ্যে পাখিৰ দাঁতিবোৰ ক'লা ৰঙেৰে সজোৱা। পাখীৰ মাজখণ্ডতো ক'লা ৰঙৰ ফুট ফুট চিন থাকে। এই পখিলাবোৰ সকলো ঠাইতে পোৱা যায়, আৰু জাৰ-কালি খুব বেচি পৰিমাণে দেখা যায়।

--০--

(১৬)

প্ৰায় মানুহেই পখিলা (butterfly) আৰু মথৰ (moth) ভিতৰত বিশেষ একো পাৰ্থক্য উলিয়াব নোৱাৰে। তেওঁলোকে এই দুয়োবিধকেই সাধাৰণতে পখিলা বুলিয়েই কয়। কিন্তু পখিলা আৰু মথৰ ভিতৰত কিছুমান পাৰ্থক্য আছে।



পখিলা সাধাৰণতে দিনত ওলায়; কিন্তু মথ ৰাতিহে ওলায়। পখিলাৰ শুংজোৰ বেটুলগোৰা বা গদাৰ দৰে কিন্তু মথৰ শুংজোৰ ঠাল ঠেঙুলি মেলা নোমাল আৰু আগৰ ফালে ক্ৰমান্বয়ে জোঙা। ইয়াৰ বাহিৰে আৰু অন্য পাৰ্থক্যও আছে।

পখিলা আৰু মথৰ জীৱন বুৰঞ্জী প্ৰায়েই একে। তলত দিয়া নিয়মেৰে তোমালোকে এটা পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰা।

ফুলকবি, বন্ধাকবি, গাজৰ, আলু বা আন কোনো জাৰ-কালিৰ শাক পাচলিৰ বাৰীলৈ গলেই দেখিবা যে, কোনো কোনো জোপা গছ মাটিৰ ওপৰত থিয়দি থকা নাই। গছৰ কাণ্ডবোৰ কিহবাই কুটি পেলোৱাত গছবোৰ মাটিত পৰি গৈছে। তেনেদৰে

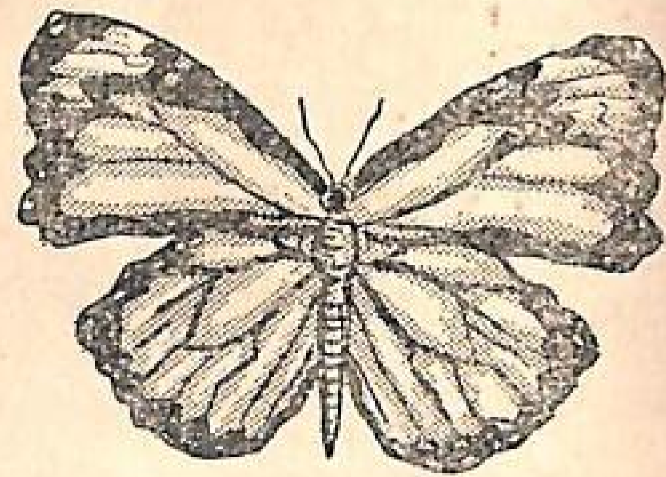
মাটিত পৰি থকা গছ এজোপাৰ চাৰিওফালৰ মাটি আঁতৰালে ১" বা ১২" ইঞ্চি দৈৰ্ঘ্যৰ মটীয়া বা ৰঙচুৰা বৰণৰ দুই এটা পোক দেখিবা। এই পোকবোৰেই হল কোনো এক ধুনীয়া মথৰ পলু। এই পলুবোৰ নিশাচৰ। ইহঁতে ৰাতিৰ ভাগতহে ওলায় আৰু দিনৰ পোহৰত নিজকে মাটিৰ তলত লুকুৱাই ৰাখে। ইহঁতে থিয়দি থকা গছৰ ওপৰত জীৱন ধাৰণ কৰে; আৰু প্ৰায়েই মাটিৰপৰা কিছু ওপৰত বা তলত থকা গছৰ কাণ্ড বা শিপা অংশ খাই পেলায়। ইহঁতে গছক নুমলীয়া অৱস্থাতহে আক্ৰমণ কৰে।

এখিলা যেই কোনো শাকৰ পাতত অলপ মাটি লৈ ওপৰত এটা পলু থোৱাঁ। পলুটোৰে সৈতে পাতখিলা মাটিত থৈ এটা কাঁচৰ পাত্ৰেৰে ঢাকি ধৰাঁ। প্ৰতিদিনে দুই এখিলা নতুন পাত পলুটোক খাবলৈ দিয়াঁ। দেখিবা যে, পলুটোৱে বাহিৰত ওলাই নেথাকি মাটিৰ ভিতৰলৈ সোমাই গৈছে, আৰু মাটিৰ ভিতৰতে লেটালৈ পৰিৱৰ্ত্তিত হৈছে। কেইদিনমানৰ পিচতে লেটাটো এটা পূৰ্ণাঙ্গ ধুনীয়া মথ হৈ মাটিৰ বাহিৰলৈ ওলাই আহিব। এই পৰীক্ষাটোত মাটি ব্যৱহাৰ নকৰিলে সফলকাম নোহোৱা। কিয়নো কেৱল মাটিৰ ভিতৰতেহে পলু লেটালৈ পৰিৱৰ্ত্তিত হয়।

—০—

(১৭)

ভাৰতবৰ্ষত আমি অনেক বিধৰ পখিলা দেখিবলৈ পাওঁ ; ভাৰতবৰ্ষৰ বিভিন্ন প্ৰদেশবিলাকৰ জল-বায়ু আৰু গছ-গছনিৰ ভিতৰত ইমান বেচি তাৰতম্য যে পৃথিৱীৰ কোনো ঠাইতে এনে অসামঞ্জস্যতা দেখা নেযায় ; আৰু এইবাবে সেইবিলাক ঠাইত পখিলাৰ উৎপত্তি কম। ভাৰতৰ ভিতৰত আকৌ অসমহে বহুবিধ ধুনীয়া পখিলাৰ বাসস্থান বুলি জনাজাত।





অসমৰ ধুনীয়া পখিলা-বিলাকৰ ভিতৰত “ডনাইচ ক্ৰাইচিফাচ” (Danais Chrysippus) বা “প্লেইন টাইগাৰ” নামৰ পখিলাবিধ বেচি উল্লেখযোগ্য। এই পখিলাবিলাকক পুৱাৰপৰা গধূলিলৈকে ফুলনিত ফুলে ফুলে পৰি মৌ-চুহি উৰি ফুৰা দেখা যায়। গধূলি পৰত ইহঁতে সৰু সৰু জোপোহা গছৰ মাজে মাজে উৰি ফুৰি ৰাতিটোৰ কাৰণে বিশ্ৰাম লবলৈ ঠাই বিচাৰি ফুৰে।

কিন্তু কথা হল, এই ধুনীয়া প’খিলাবোৰৰ বিষয়ে অধিক তত্ত্ব কেনেকৈ সংগ্ৰহ কৰিব পৰা যায়।

বৰষুণ বতৰত “আকন” গছ বেচিকৈ থকা যি কোনো ঠাইলৈ যোৱা। ‘আকন’ (calotropis gigantica) অসমৰ সকলো ঠাইতে হয় ; আৰু ই ঔষধ জাতীয় গছ। যদি আকন গছৰ পাতবিলাকলৈ মন কৰা তেন্তে দেখিবা যে পাতবিলাকৰ দাঁতি-কাষৰীয়া অংশ কীট পতঙ্গ আদিয়ে খাই পেলাইছে। এই পোকবিলাক ৰঙীন আৰু গাত ফুট-ফুটীয়া দীঘলীয়া দাগ আছে। সিহঁতৰ কেইবা যোৰা মাংসল শুং আছে। ইহঁতেই পূৰ্ণাঙ্গ প’খিলাৰ পলু।

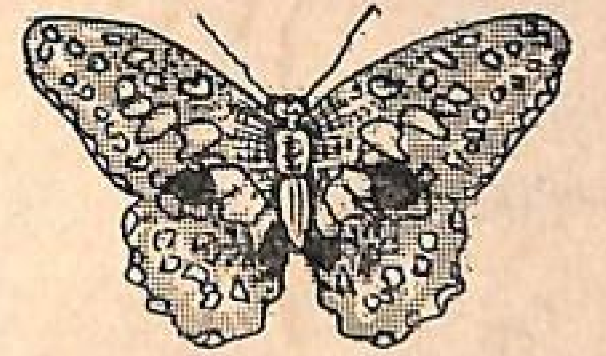
এতিয়া তেনে কিছু পলু গোটোৱা আৰু এটা কাঁচৰ পাত্ৰৰ ভিতৰত ৰাখাঁ, প্ৰতিদিনে কেইখিলামানকৈ আকন-পাত খাবলৈ দিয়াঁ। ঠাইডোখৰ শুকান আৰু পৰিষ্কাৰকৈ ৰাখিবাঁ। কেইদিন-মান পিচত দেখিবা যে পলুবিলাক বেলেগ আকৃতিলৈ ৰূপান্তৰিত হৈছে আৰু পাত্ৰটোৰ ওপৰৰ ফালে নিজকে ওলোমাই ৰাখিছে। এনে অৱস্থাত ইহঁতক গছৰ ফলৰ দৰে দেখি। এই অৱস্থাত সিহঁতক লেটা বোলা হয়। লেটাবোৰ সাধাৰণতে সেউজীয়া বৰণৰ আৰু গাৰ সোঁমাজত কিছুমান উজ্জ্বল দাগ দেখিবলৈ পোৱা যায়। কিছুদিনৰ পাচত এই লেটাবোৰে পূৰ্ণাঙ্গ অৱস্থা প্ৰাপ্ত হয় আৰু শেষত প’খিলা ৰূপে দেখা দিয়ে।

অসমৰ প্ৰায় সকলো ঠাইতে “প্লেইন টাইগাৰ” দেখা যায়। ইহঁতৰ বৰণ বাদামী ৰঙৰ আৰু সিৰাবিলাক ক’লা বৰণীয়া।

ইহঁতৰ ফুটফুটীয়া পাখি কিখনত যি শোভা প্ৰকাশ পায় অসমৰ অনেকবিধ সাধাৰণ প'খিলাৰ গাত সেই সৌন্দৰ্য্য দেখা পোৱা নেযায়।

(১৮)

'চাইট্ৰাচ' বা নেমু জাতীয় (citrus) কমলা, নেমু আদি ফলবোৰ খাদ্যপ্ৰাণ বা ভিটামিন, খনিজদ্ৰব্য আৰু অন্যান্য দৰকাৰী লোণত অতি চহকী। উৎকৃষ্ট 'চাইট্ৰাচ' জাতীয় ফল অধিক পৰিমাণে উৎপন্ন কৰে বাবেই অসম ভাৰতৰ ভিতৰত বিখ্যাত।



কিন্তু মানুহে য'তেই যিহকে খেতি নকৰক বা সাঁচক কীট পতঙ্গৰদ্বাৰা কিছুমান শস্য নষ্ট হবই। এই জাতীয় ফলৰ গছবোৰেও কীট পতঙ্গৰ আক্ৰমণৰ হাত সাৰিব নোৱাৰে। বহুবিধ পোক আৰু বেমাৰে গছক আক্ৰমণ কৰে। দেখা গৈছে যে ভাৰতীয় বহুবিধ প'খিলাৰ ভিতৰৰ এবিধৰ পলুৱে কুমলীয়া অৱস্থাত এই জাতীয় গছবোৰ আক্ৰমণ কৰি অনেক ক্ষতি সাধন কৰে।

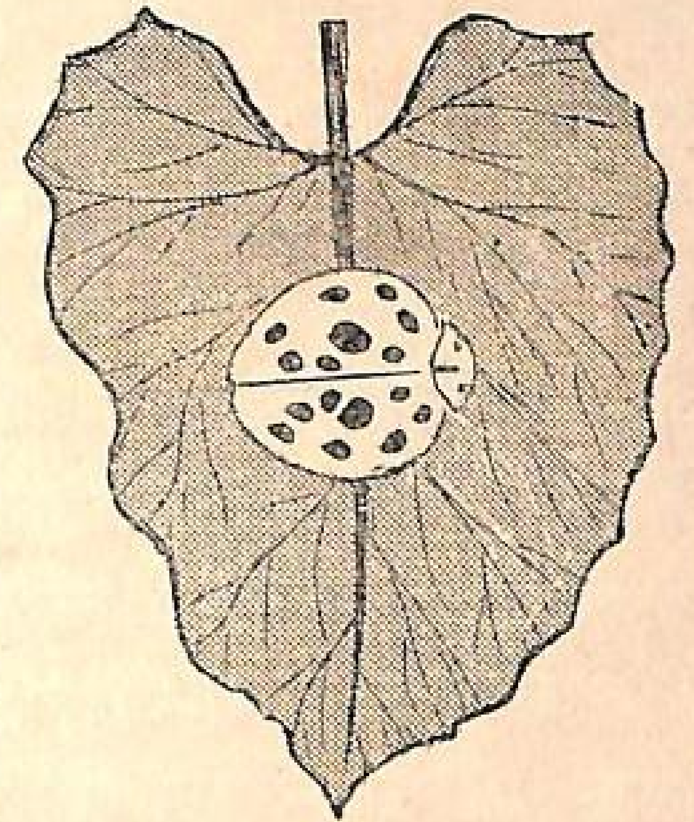
বৈজ্ঞানিকসকলে এইবিধ প'খিলাক পেপিলিও ডেমোলিয়াচ (papilio demoleus) বুলি কয়। ইহঁত আকাৰত যথেষ্ট ডাঙৰ, পাখিৰ দাঁতি-কাষৰীয়া ঠাইত থকা হালধীয়া ৰঙৰ

ফুট-ফুটবোৰৰ বাহিৰে ইহঁত দেখাত গাঢ় ৰঙৰ। বাৰিষা বতৰত নেমু আৰু কমলাৰ বাৰীত ইহঁত জাকে জাকে উৰি ফুৰে। এই প'খিলাবোৰে কুমলীয়া পাতত হে কণী পাৰে। কেইদিনমানৰ পিচতে কণীৰপৰা পলু বাহিৰ হয় আৰু কুমলীয়া পাতবোৰ খাবলৈ ধৰে। ইহঁতে গছজোপা লঠৰা কৰি পেলায় আৰু পুলি অৱস্থাত অনেক ক্ষতি কৰে। পলুবোৰ দেখাত বগা দাগেৰে সৈতে বাদামী (brown) ৰঙৰ। ক্ৰমান্বয়ে ইহঁতে সেউজীয়ালৈ বৰণ সলায়। সেইবাবে পাতৰ ওপৰত পৰিথকা অৱস্থাত ইহঁতক বিচাৰি উলিওৱা বৰ টান, প্ৰকৃতিত প্ৰাণীয়ে শত্ৰুক ফাঁকি দিয়াৰ ইও এটা সুন্দৰ দৃষ্টান্ত।

এনে কিছুমান পলু ধৰি এটা কাঁচৰ গিলাচৰ ভিতৰত ৰাখা, প্ৰত্যেক দিনে খাবলৈ ইহঁতক নেমু জাতীয় টেঙাৰ পাত দিয়া। পলুবোৰে লাহে লাহে লেটা অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হব। পূৰ্ণাঙ্গ প'খিলাবোৰৰ প্ৰথম অৱস্থাত পাখি কিখন অলসভাৱে ওলমি থাকে; কিন্তু কিছু সময়ৰ বাবে ইহঁতক ৰ'দত ৰাখিলে পাখিবোৰ লাহে লাহে পোন হয় আৰু শেষত মেলিব পৰা হয়গৈ। আধাৰণ্টাৰ ভিতৰতে এই সকলোবোৰ অৱস্থা শেষ হয়। আৰু প'খিলাটোৰে লগৰীয়া বিচাৰি উৰা মাৰে। এতিয়া তুমি বতাহত ইহঁতৰ পাখিৰ সঞ্চালন দেখা পাবা। এই প'খিলা-বোৰে তলে তলে উৰে যদিও খুব পোনভাৱে আৰু বেগেৰে উৰিব পাৰে।

(১৯)

আমাৰ পৃথিৱীখনত প্ৰায় ৮৪০,০০০ বিধ প্ৰাণীয়ে বাস কৰে। ইয়াৰ ভিতৰত কেৱল কীট পতঙ্গৰ সংখ্যাই প্ৰায় ৬২৫,০০০। শ শ বছৰ ধৰি এই কীট পতঙ্গবিলাকে মানুহৰ সৈতে একেলগে বাস কৰি আহিছে, আৰু অনেক সময়ত মানুহৰ অনিষ্ট সাধন কৰিছে। আমাৰ খেতিয়কসকলৰ উৎপাদনৰ শতকৰা ৫ ভাগৰো বেচি অংশ এই কীট পতঙ্গ-বিলাকে নষ্ট কৰে।



তোমালোকক এতিয়া তেনে এটা পতঙ্গৰেই জীৱন চক্ৰৰ (life cycle) বিষয়ে কম। ইয়াৰ বৈজ্ঞানিক-সকলে দিয়া নাম "এপিলে-কনা বিটল" (Epilachna beetle), দেখাত ক্ষীণ ৰঙা বৰণীয়া আৰু পাখিত সাধাৰণতে ১৬ টাকৈ ক'লা দাগ থাকে। ইয়াৰ আকৃতি ধেনুভিৰীয়া আৰু শৰীৰৰ গঠন ১ইঞ্চিৰ প্ৰায় $\frac{1}{2}$ ভাগ। সৰু সৰু

লৰা-ছোৱালীবিলাকে কেতিয়াবা ইয়াক কপালত লগাই লৈ ফুৰাও তোমালোকে দেখিছা। যদিও ই দেখাত ধুনীয়া কিন্তু ধুনীয়া বস্তুৰূপে ইয়াক গণ্য কৰিব পৰা নেযায়, কাৰণ ই বৰ অনিষ্টকাৰী।

অসমত এই পতঙ্গবিলাকক জুন মাহত বেচি পৰিমাণে দেখা যায়। জিকা, ভাতকেৰেলাৰ বাৰীলৈ গলেই ইহঁতক চকুত পৰিব। ইহঁতৰ পলুবিলাক কোমল হালধীয়া বৰণৰ আৰু সাধাৰণতে পাতৰ ওপৰত পৰি থকা দেখা পাবা। প'খিলাৰ পলুৰ দৰে ইহঁতে গোটেই পাতখন খাই নেপেলায়। ইহঁতে মাত্ৰ পাতৰ তলৰ পিঠিৰ ওপৰতহে জীৱন নিৰ্ব্বাহ কৰে। এনেদৰে খাওঁতে পাতৰ সিৰা, উপসিৰাবোৰ বাদ দি যায়, ফলত পাতখন দেখিবলৈ চালনিৰ দৰে হৈ পৰে।

এতিয়া পলু কিছুমান ধৰি এটা কাঁচৰ পাত্ৰত থোৱা আৰু খাবলৈ নিয়মিতৰূপে নতুন পাত দিয়া। এসপ্তাহৰ ভিতৰতে পলুবোৰ লেটা আৰু ক্ৰমে লেটাবোৰ পূৰ্ণাঙ্গ অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হব। এই পূৰ্ণাঙ্গ অৱস্থাপ্ৰাপ্ত পতঙ্গবিলাক সাধাৰণ প'খিলাৰ দৰে নহয়। ইহঁত অনিষ্টকাৰী আৰু পাত খাই জীৱন নিৰ্ব্বাহ কৰে। এই পতঙ্গবোৰৰ অত্যাচাৰৰ হাত সৰাৰ বহুতো উপায় আছে। এই জাতীয় কীট পতঙ্গ আৰু পলুবিলাক হাতেৰে গুচাই পোনপতীয়াভাৱে নষ্ট কৰি পেলোৱাই শ্ৰেয়। আমাৰ খেতিয়কসকলে এই ধুনীয়া অথচ ধ্বংসকাৰী পোকবিলাকৰ প্ৰকৃতিৰ (nature) বিষয়ে নজনাৰ কাৰণেই বছৰি তেওঁলোক অনেক ক্ষতিগ্ৰস্ত হবলগীয়াত পৰে।

(২০)

বাৰিষাৰ লগে লগেই বজাৰত আম, কঁঠাল, মাটি-কঁঠাল আদি অনেক সুমিষ্ট ফল ওলাবলৈ ধৰে। ভাৰতৰ ভিতৰত অসমেই বেচিভাগ মাটি-কঁঠাল উৎপন্ন কৰে; কিন্তু আম সাধাৰণতে বাহিৰৰপৰা হে অসমলৈ আমদানী হয়।

বজাৰত এই ফল বিক্ৰী কৰা দোকানবোৰৰ ওচৰত সৰু সৰু অসংখ্য মাখি উৰি ফুৰা কেতিয়াবা মন কৰিছানে? এই মাখিবোৰক 'ফলৰ মাখি' (fruit flies) বোলা হয়। এইবোৰ মাখি সাধাৰণতে পকা আম থোৱা ঠাইত বা বজাৰত খুব বেচি পৰিমাণে ওলায়। মাখি সকলো ঠাইতে থাকে আৰু মাখি পৃথিৱীৰ সকলো ঠাইতে দেখা যায়।



এই মাখিবোৰৰ জীৱন-বুৰঞ্জীৰ বিশেষ লক্ষ্য কৰিবলগীয়া কথা হ'ল ইহঁতৰ অপৰিমিতভাৱে সংখ্যা বৃদ্ধি কৰিব পৰা শক্তি। ইহঁতে জীয়াই থকা কাল ছোৱাত ৫-৬ বাৰ কণী পাৰে আৰু প্ৰত্যেকবাৰতে কণীৰ সংখ্যা ১০০-১৫০ৰ ভিতৰত হয়।

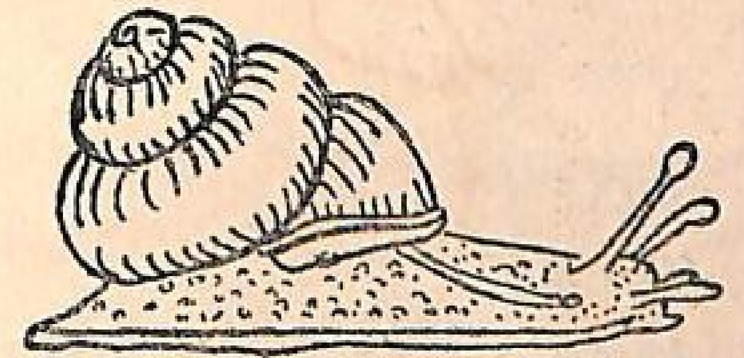
সাধাৰণ অৱস্থাত কণীৰপৰা পূৰ্ণ অৱস্থাপ্ৰাপ্ত মাখি হবলৈ প্ৰায় ৭ দিন লাগে আৰু এই নতুন মাখিবোৰে ৫ দিনমানৰ ভিতৰতে পুনৰ কণী পাৰিব পৰা হয়।

এই ক্ষেত্ৰত তোমালোকৰ বাবে তলত এটা পৰীক্ষাৰ বৰ্ণনা দিছোঁ। এটা খালি 'হৰলিক্সৰ' বটল লৈ তাৰ ভিতৰত কেইটুকুৰামান আম থোৱাঁ। এতিয়া কাগজৰ এটা ফানেল সাজি তাৰ তলফালে এটা ফুটা কৰাঁ। ফানেলটো বটলৰ মুখখনত খুৱাই দিয়াঁ। ৬-৭টামান মাখি বটলৰ ভিতৰত সোমোৱাৰ পিচত তৎক্ষণাত ফানেলটো গুচাই বটলৰ মুখখনত তুলাৰে সোপা দিয়া। বটলৰ ভিতৰলৈ সোমোৱা মাখিৰ সংখ্যা যদিও তাকৰ তথাপিও এই কেইটাৰ ভিতৰতে মতা আৰু মাইকী দুয়োবিধ মাখি থকাৰ সম্ভাৱনা খুব বেচি।

এতিয়া এই মাখিয়ে কণী পাৰিব। কণীৰপৰা পলু বাহিৰ হব। এই পলুবোৰক 'মেগট' (maggot) বোলা হয়। পলুৰপৰা পূৰ্ণাঙ্গ অৱস্থা নোপোৱালৈকে ইহঁতে মাজৰ কালছোৱাত লেটাৰূপে জিৰণি লয়। বটলটোৰ ভিতৰত কেইখিলামান শুকান পাত ৰখা ভাল। কিয়নো পলুবোৰে লেটা অৱস্থাপ্ৰাপ্ত নোহোৱালৈকে পাতত বগাই ফুৰিবলৈ সুবিধা পায়। পৰীক্ষাটোৰ শেষত দেখিবা যে বটলটোত মাখিৰ সংখ্যা অনেক বৃদ্ধি পালে, আৰু এই নতুন পাখি লগা বংশটোও পুনৰ জনন কাৰ্য্যৰ বাবে প্ৰস্তুতত।

(২১)

শিলাময় পৰ্ব্বত, সেউজীয়া উপত্যকা, বোৱঁতী নৈ আৰু জান-জুৰিকে আদি কৰি অনেক প্ৰাকৃতিক শোভাৰে অসমখন ভৰপূৰ। চাৰিওফালৰ অৱস্থাৰ অধ্যয়নে মানুহক শিক্ষাৰ মূল লক্ষ্যত অন্তৰ্দৃষ্টি (insight) আৰু আগ্ৰহশীল হবলৈ সহায় কৰে। সেইবাবেই আজিকালি শিক্ষা অনুষ্ঠানবোৰত প্ৰকৃতিৰ বিষয়ে শিক্ষা দিবলৈ যো-জা কৰা হৈছে।



ধৰা আমি পুখুৰীত থকা জীৱবোৰৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিব খুজিছোঁ। পুখুৰীত স্বাভাৱিক গুণসম্পন্ন কিছুমান উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীয়ে বাস কৰে। আজি আমি ইয়াত এটা 'পানী-শামুকৰ' (water snail) বিষয়ে আলোচনা কৰিম।

(১) এটা পানী-শামুক আনি তাৰ ৰং, খোলা আৰু খোলাৰ ওপৰত থকা মেৰবোৰ লক্ষ্য কৰাঁ। মেৰবোৰ গণা (সাধাৰণতে ৪½)। দেখিবা তলত থকা মেৰটোৰেই আটাইতকৈ ডাঙৰ।

প্ৰাণীটোৱে খোলটোৰ তল ভাগত বাস কৰে, আৰু খুব লাহেকৈ স্পৰ্শ কৰিলেই লুকাই পৰে। তলত দিয়া পৰীক্ষা কৰিলে দেখিবা ই খোলটোৰ বাহিৰলৈ ওলাই আহিছে।

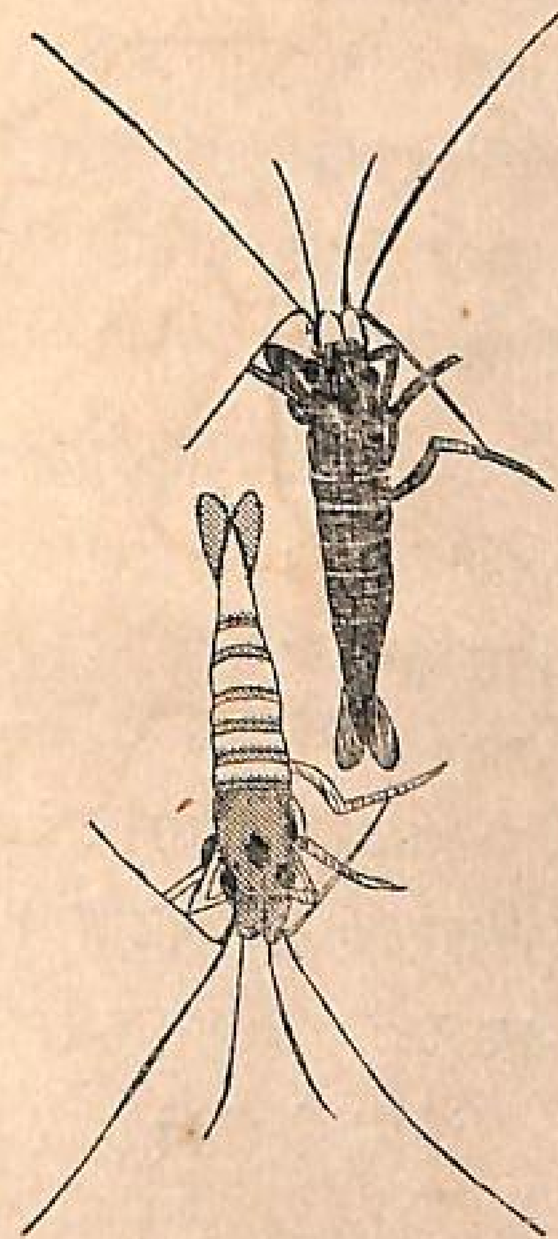
এটুকুৰা ১০"×৫' ইঞ্চি আকাৰৰ কাঁচ লোৱাঁ। এটা শামুক কাঁচডোখৰৰ ওপৰত তুলি কাঁচডোখৰ জুইৰ কাষত ৰাখাঁ। শামুকটোৰ ৰং আৰু লৰচৰ কৰালৈ লক্ষ্য ৰাখিবাঁ। এতিয়া কাঁচডোখৰ ওলোটাই ধৰাঁ। দেখিবা শামুকটোৱে বগুৱা বাই পুনৰ ওপৰলৈ উঠি আহিছে। কাঁচৰ বিপৰীত ফালৰপৰা শামুকটোৱে বগুৱা বোৱা স্পষ্টকৈ দেখা পাবা।

বৰ্ণনাটো এতিয়াও সম্পূৰ্ণ নহল। শামুকটোৰ প্ৰসাৰিত অৱস্থাত মৃত্যু ঘটাই সকলোবোৰ অঙ্গ প্ৰত্যঙ্গ অধ্যয়ন কৰি অধ্যয়ন সম্পূৰ্ণ কৰিব লাগে।

(২) পানীৰে পূৰ্ণ এটা বহল মুখৰ কাঁচৰ বটলত এটা শামুক লোৱাঁ। চাবাঁ যাতে বটলৰ পানীখিনি সম্পূৰ্ণৰূপে বায়ুমুক্ত হয়। পানী কিছু সময়ৰ বাবে উতলালেই বায়ুমুক্ত হৈ পৰে। বটলটোৰ মুখখন বন্ধ কৰি দিয়াঁ। দেখিবা শামুকটোৰ বতাহৰ অভাৱত মৃত্যু ঘটিছে। এতিয়া খোলাটো এৰুৱাই শামুকটো বিস্তাৰিত কৰি অঙ্গ-প্ৰত্যঙ্গবিলাক ভালকৈ অধ্যয়ন কৰা। শামুকে শেলুৱৈ (algae) জাতীয় উদ্ভিদৰ ওপৰত জীৱন ধাৰণ কৰে। শেলুৱৈবোৰ কিছুমান কপাহৰ দৰে সেউজীয়া আঁহৰ সমষ্টি। পটাচিয়াম পাৰমেঙ্গানেট (Potassium permanganate) শামুকৰ বাবে বিহ। এই দুই কথাৰ সত্যতা পৰীক্ষা কৰিবলৈ নিজে নিজে পৰীক্ষাটো কৰাঁ।

(২২)

বন্ধা কবিৰ পাতবিলাক কেতিয়াবা অসংখ্য ফুটাৰে ভৰি পৰা নিশ্চয় দেখিছা। তেনে পাতৰ ওচৰলৈ গৈ লক্ষ্য কৰিলে কোনো কীট আদি চকুত নপৰে। অৱশ্য যদিহে খুব সূক্ষ্মভাৱে পাতবোৰ পৰীক্ষা কৰা তেন্তে তাত কিছুমান পলু দেখিবা। এই পলুবোৰ পাতৰ ওপৰফালে মধ্য সিৰাৰ ওচৰে পাজৰে অকণো লৰচৰ নকৰাকৈ পৰি থাকে। ইহঁতৰ গাৰ বৰণ কবিৰ পাতৰ বৰণৰ লগত সাইলাস একে। ইহঁতৰ গা কোমল মখমলৰ দৰে।



প্ৰাণীয়ে প্ৰকৃতিৰ লগত সামঞ্জস্য ৰাখি শত্ৰুক ফাঁকি দিয়াৰ (camouflage) এইটো এটা দৃষ্টান্ত। আগতে বৰ্ণাই অহা পলুবোৰে পাতৰ ৰঙৰ লগত গাৰ ৰঙৰ সামঞ্জস্য ৰাখি এই ফাঁকি দিয়া

কাম কৰিছে। প্ৰকৃতিত এনে আৰু বহুতো দৃষ্টান্ত পোৱা যায়।

প্ৰকৃতিৰ এনে এটা সুন্দৰ দৃষ্টান্ত কেৰেলুৱাৰ (millipede) ক্ষেত্ৰতো দেখিবলৈ পোৱা যায়। কেৰেলুৱা এটা হাতেৰে স্পৰ্শ কৰাঁ। দেখিবা যে ই লগে লগেই ঠেংবোৰ কোঁচাই নি পিঠিয়েদি ঘূৰণীয়া হৈ পৰিছে। এনে অৱস্থাত ইয়াক একেবাৰেই মৃত যেনেই দেখি। সেই অৱস্থাত ইয়াক ঠেলি, খুচি লৈ ফুৰালেও ই জীৱনৰ কোনো লক্ষণ প্ৰকাশ নকৰে। এনেদৰে মৰা ভাও জুৰিয়েই সিহঁতে শত্ৰুৰ মুখৰপৰা ৰক্ষা পায়। কিয়নো এনে কিছুমান প্ৰাণী আছে যিবিলাকে কেৱল জীৱিত খাদ্যৰ ওপৰতহে জীৱন নিৰ্ব্বাহ কৰে। দেখা গ'ল এই ক্ষেত্ৰত কেৰেলুৱাটোৱে অকণো লৰচৰ নকৰি আক্ৰমণকাৰীক ফাঁকি দিছে।

কেতিয়াবা আন আন বহুতো উপায়েৰে প্ৰাণীয়ে এই কাৰ্য্য সমাধা কৰে। তেনে ক্ষেত্ৰত কোনো কোনো প্ৰাণীয়ে প্ৰকৃতিৰ লগত সামঞ্জস্য ৰাখি গাৰ ৰঙ সলনি কৰি থাকে। উদাহৰণ স্বৰূপে এটা বগা চৰিয়াৰ পানীত কেইটামান গাঢ় ৰঙৰ মিছা মাছ লোৱাঁ। এতিয়া চৰিয়াৰ পানীত অলপ বালি পেলাই দিয়া। দেখিবা যে, মাছ কিটাই তলৰ বালিৰ ৰঙৰ লগত মিল ৰাখি গাৰ ৰঙ সলনি কৰিছে।

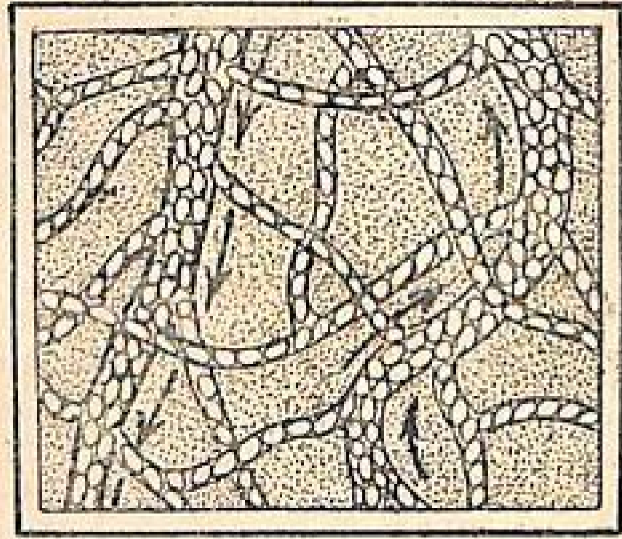
'গছ-ভেঁকুলী'ৰ (Tree frog) ক্ষেত্ৰটো তেনে গাৰ ৰঙৰ সালসলনি দেখিবলৈ পোৱা যায়। যদি এটা গছ ভেঁকুলী ধৰি আনি তাক কিছু সময়ৰ কাৰণে এজোপা গছৰ ছালৰ মাজত ৰাখা তেন্তে দেখিবা ভেঁকুলীটোৰ গাৰ বৰণ মটীয়া ৰঙলৈ

পৰিৱৰ্ত্তন হৈছে। যদি তাক গছৰ পাতৰ মাজত ৰাখা তেন্তে তাৰ গাৰ বৰণ সেউজীয়া ৰঙলৈ পৰিৱৰ্ত্তন হব।

প্ৰাণীৰ এনে বিবিধ ছলনাৰ বহুতো ব্যৱহাৰোপযোগী গুণ আছে। প্ৰাণীয়ে এনে ছলনাৰ সহায় লৈ জীয়াই থাকিবলৈ বেচি সুবিধা পায়। যুদ্ধক্ষেত্ৰত মানুহেও শত্ৰুপক্ষক ফাঁকি দিবলৈ এনে বহুত ধৰণৰ ছলনাৰ আশ্ৰয় লয়।

(২৩)

মানুহৰ গাৰ ওজনৰ শতকৰা ৬-৮ ভাগ হল তেজ। মানুহৰ শৰীৰটো কোটী কোটী সূক্ষ্ম কোষৰ (cell) সমষ্টি। এই কোষবোৰ অক্সিজেন নহলে জীয়াই থাকিব নোৱাৰে। কোষবিলাক জীৱিত অৱস্থাত ৰাখিবলৈ তেজে অক্সিজেনৰ যোগান ধৰে। তেজে কোষবোৰলৈ খাদ্য সম্ভাৰ বহন কৰি নিয়ে আৰু অলাগতিয়াল পদাৰ্থবোৰ আঁতৰাই নিয়ে। সেইবাবে দেহৰ ভিতৰত তেজ সঞ্চালন অতি আৱশ্যকীয়।



১৬২৮ খৃষ্টাব্দত উইলিয়ম হাৰ্ভে নামৰ এজন ইংৰাজ চিকিৎসকে প্ৰথমে তেজ সঞ্চালনৰ তত্ত্ব বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰে বৰ্ণনা কৰে। অৱশ্যে হাৰ্ভেই তেওঁৰ বৰ্ণনাক পৰীক্ষাৰ সহায়ত প্ৰমাণ কৰি দেখুৱাব নোৱাৰিলে ; তথাপিও তেখেতৰ বৈজ্ঞানিক প্ৰতিভাৰ গুণত পৰিষ্কাৰভাৱে আচল তথ্য বিশ্লেষণ কৰি দেখুৱালে। সেই সময়ত অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ নিচেই চালুকীয়া

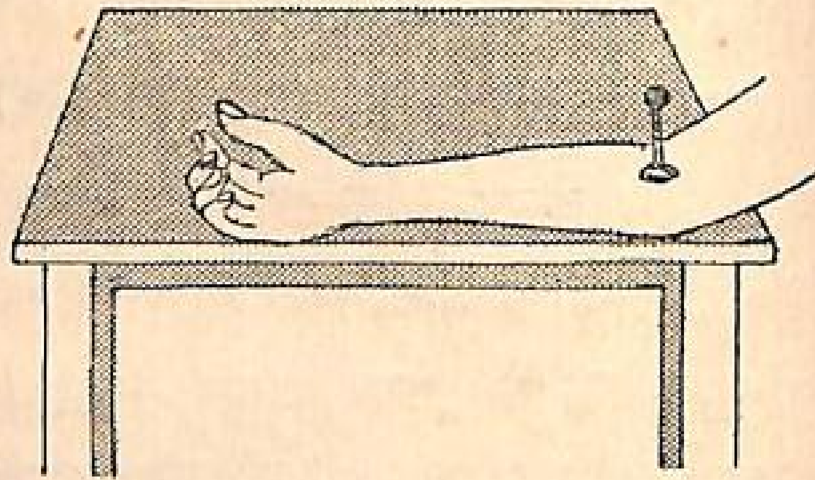
অৱস্থাত। পিচৰ বছৰবিলাকত উন্নত অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত তেজ সঞ্চালনৰ বহুতো তথ্য প্ৰমাণিত হ'ল।

আমি মানুহৰ শৰীৰৰ তেজ সঞ্চালন পোনপটীয়াকৈ দেখা নেপাওঁ। কিন্তু এটা জীয়া লালুকীৰ সহায়ত ইয়াক চাব পৰা যায়। লালুকী—মূৰ আৰু নেজেৰে সৈতে এটা পোৱালি ভেকুলী। পুখুৰীৰপৰা এনে এটা লালুকী ধৰি আনি এখন শ্লাইডৰ (slide) ওপৰত লোৱাঁ। এনেদৰে থলে ই লৰচৰ নকৰে। অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত লালুকীটোৰ নেজ অংশ পৰীক্ষা কৰাঁ। ছালখন জলজলীয়া বাবে লালুকীটোৰ নেজৰ ফালৰপৰা একেৰাহে হোৱা তেজ সঞ্চালন দেখা পাবা। পৰীক্ষাটো বেছ আমোদজনক।

হাৰ্ভেৰ আৱিষ্কাৰে অতীজৰ মানুহৰ দেহতত্ত্বৰ (physiology) ধাৰণাত এটা বিপ্লৱ সৃষ্টি কৰিলে। অতীতত মানুহৰ তিনটা আত্মা থকা বুলি অন্ধবিশ্বাস আছিল। প্ৰথমটো আত্মাই শৰীৰক বৃদ্ধি পোৱাত সহায় কৰে, দ্বিতীয়টোৱে মানুহক উপলব্ধি আৰু লৰচৰ কৰিব পৰা শক্তি দিয়ে আৰু তৃতীয়টোৱে মানুহক ভাবিব পৰা শক্তি দিয়ে। হাৰ্ভেৰ আৱিষ্কাৰে এই সকলোবিলাক অন্ধবিশ্বাস আঁতৰালে আৰু লগে লগে দেহতত্ত্ব বিজ্ঞানক এটা যুক্তিসঙ্গত ভেটিত প্ৰতিষ্ঠা কৰি গ'ল।

(২৪)

চিকিৎসকৰ "ষ্টেথচক'প" (stethoscope) ডাল সকলোৱে দেখিছা। হৃৎপিণ্ড থকা ঠাইডোখৰৰ ওপৰত এই যন্ত্ৰটো বহুৱাই চিকিৎসকে পৰীক্ষা কৰে। হৃৎপিণ্ডটোৱে নিয়মিত-ভাৱে স্পন্দন দি আছেনে নাই তাকে পৰীক্ষা কৰিবলৈ তেনে কৰে। ৰীতিমতে চলি থাকিলে হৃৎপিণ্ডটোৱে দুটা শব্দ কৰে। এই শব্দ দুটাৰ প্ৰতি-ৰূপক শব্দ দুটাক 'লাব-দাপ' (lubb-dup) বোলা হয়। হৃৎপিণ্ডৰ প্ৰতিটো স্পন্দনত এই শব্দ



দুটা শুনা যায়। প্ৰথমটো শব্দ খুব কোমল। দ্বিতীয়টো শব্দ প্ৰথমটোৰ ঠিক লগে লগে হয় আৰু শুনাত চুটি আৰু টান। হৃৎপিণ্ডৰ স্পন্দন শৰীৰৰ বেলেগ বেলেগ অংশতো অনুভৱ কৰিব পাৰি।

এডাল জুইশলাৰ কাঠি লোৱাঁ। ইয়াক থিয়কৈ ৰাখিব নোৱাৰি। সেই বাবে অলপ মম গলাই কাঠীডালৰ কাৰণে এটা

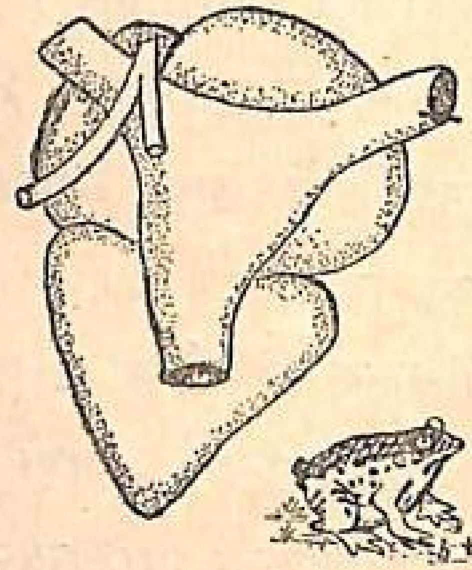
ভেটি তৈয়াৰ কৰা। কাঠীডাল মমত এনেভাৱে খুৱাই দিয়া যাতে ই থিয়দি থাকে। এতিয়া কাঠীডাল তোমাৰ সমুখৰফালে কিলাকুটিৰ এনে এঠাইত ধৰাঁ।—য'ত তুমি পেশীৰ স্পন্দন ভালভাৱে অনুভৱ কৰিব পাৰা। হৃৎপিণ্ডৰ প্ৰতিটো স্পন্দনত কাঠীডাল দোঁ খাব। "ষ্টেথচক'পৰ" সহায়ত স্পন্দন কেৱল অনুভৱহে কৰিব পাৰি; কিন্তু ইয়াক তুমি নিজ চকুৰে 'দেখা' পালা। কাঠীডালৰ এই ছন্দযুক্ত স্পন্দন বেছ উপভোগ্য।

মানুহৰ হৃৎপিণ্ডটোৰ আকাৰ জোঙামূৰীয়া, পূৰ্ণ বয়স্ক মানুহৰ হৃৎপিণ্ডৰ বহল মূৰটোৰ পৰিমাণ প্ৰায় ৩½" ইঞ্চি। হৃৎপিণ্ড বক্ষগহ্বৰৰ অলপ বাওঁফালে অৱস্থিত। ই চাৰিটা কোঠাৰ সমষ্টি। কোঠা চাৰিটাৰ দুটাৰ কাম হ'ল গ্ৰহণ কৰা আৰু আন দুটাৰ কাম হ'ল বিতাৰিত কৰা। ইহঁতক যথাক্ৰমে অলিন্দ (auricles) আৰু নিলয় (ventricles) বোলে।

শৰীৰত ৰক্ত সঞ্চালিত হোৱাৰ লগে লগে অলিন্দই তেজখিনি গ্ৰহণ কৰি নিলয়লৈ পঠায়। আৰু নিলয় সঙ্কুচিত হোৱাৰ লগে লগে তেজ বাহিৰলৈ ওলাই যায়। পূৰ্ণ-বয়স্ক মানুহৰ মিনিটত প্ৰায় গড়ে ৭২ বাৰ হৃৎস্পন্দন বা নিলয় সঙ্কুচিত হয়। সৰু লৰা-ছোৱালীৰ হৃৎস্পন্দনৰ বেগ বেচি আৰু গাভৰু মানুহৰ তাতোকৈয়ো বেচি হয়। স্বাস্থ্যৰ কোনো কোনো নিয়মিত বা অনিয়মিত অৱস্থাত হৃৎস্পন্দনৰ বেগ বেচি বা কম হোৱা দেখা যায়।

(২৫)

প্ৰাণীদেহৰ প্ৰধান উপাদান হ'ল পানী। মানুহৰ শৰীৰত শৰীৰৰ শতকৰা ৬০ ভাগ ওজনৰ পানী থাকে। পানীত বহুত খনিজ পদাৰ্থ দ্ৰৱিত হৈ থাকে। ইয়াৰ ভিতৰত "ক্লোৰাইডচ্" (chlorides) বাই-কাৰ্ব্বনেট (Bi-carbonates), আৰু কেলচিয়াম (Calcium), পটাচিয়াম (Potassium) আৰু মেগ্‌নেচিয়াম (Magnessium)ৰ ফচ্‌ফেইট (Phosphate) প্ৰধান। অৱশ্যে কেলচিয়াম আৰু পটাচিয়াম প্ৰাণীৰ জীৱনৰ কাৰণে অতি আৱশ্যকীয়।



৬·০ গ্ৰাম চদিয়াম ক্লোৰাইড, ০·১৫ গ্ৰাম পটাচিয়াম ক্লোৰাইড আৰু ০·১৫ গ্ৰাম কেলচিয়াম ক্লোৰাইড বেলেগে বেলেগে জুখি লোৱাঁ আৰু ১০০০ চি-চি (c.c.) পানীত দ্ৰৱীভূত কৰাঁ। দ্ৰৱ (solution)টোক খাৰুৱা (alkaline) কৰিবৰ কাৰণে খুব কম পৰিমাণৰ চদিয়াম বাই-কাৰ্ব্বনেট বা ফচ্‌ফেট মিহলোৱাঁ।

এতিয়া কোনো পুখুৰী বা কুঁৱাৰপৰা যথেষ্ট ডাঙৰ ভেকুলী

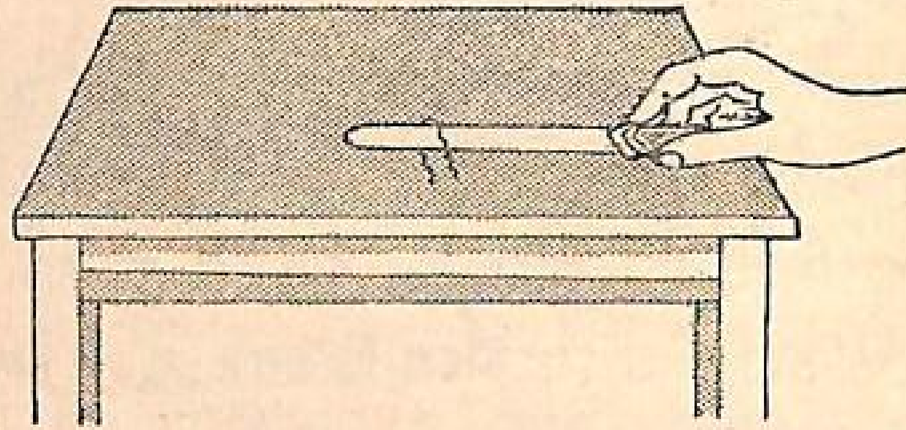
এটা ধৰি আনা, আৰু তাক মমৰ থাল এখনৰ ওপৰত ওপৰ-মুৱাকৈ ধৰি ঠেংকেইখন পিনেৰে খুচি তলৰ মমৰ লগত সংযোগ কৰাঁ। কটাৰী আৰু কেঁচিৰ সহায়ত হৃৎপিণ্ডটো কাটি উলিয়াই আনি এখন পৰিষ্কাৰ কাঁহীৰ ওপৰত ৰাখাঁ। কেই চেকেণ্ডমানৰ ভিতৰত হৃৎপিণ্ডৰপৰা তেজখিনি ওলাই যাব আৰু হৃৎস্পন্দন বন্ধ হব।

সিৰা বা ভেইনৰ ছিদ্ৰৰে (Venous Orifice) আগতে তৈয়াৰ কৰি লোৱা দ্ৰৱটো হৃৎপিণ্ডৰ ভিতৰলৈ সুমুৱাই পঠিওৱা। "মৃত" হৃৎপিণ্ডটোত তৎক্ষণাৎ স্পন্দন আৰম্ভ হব। এইদৰে ই কেইবা ঘণ্টাও চলি থাকিব। দ্ৰৱটোৰপৰা যদি তুমি কেলচিয়াম বা পটাচিয়ামৰ যি কোনো এটাক গুচাই পেলোৱা তেন্তে দেখিবা যে স্পন্দন বন্ধ হৈ গৈছে। যদি কেল-চিয়াম গুচোৱা তেনেহলে স্পন্দন লগে লগেই বন্ধ হব। যদিহে প্ৰথম দ্ৰৱটোৰ লগত অলপ পৰিমাণৰ গ্লুকোজ (Glucose) মিহলাই দিয়া, তেন্তে দেখিবা যে হৃৎপিণ্ডটো বহুত সময়লৈকে স্পন্দিত হৈ আছে। যদি গ্লুকোজ (আহাৰ) নিমিহলোৱা তেতিয়া হৃৎপিণ্ডটোৱে ভিতৰত জমা হৈ থকা আহাৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ লোৱাৰ ফলত সোনকালে অচল হৈ পৰিব।

ওপৰত আলোচনা কৰি অহা পৰীক্ষাটো ছাগলীৰ হৃৎপিণ্ড লৈয়ো কৰিব পাৰি। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত দ্ৰৱটোৰ উত্তাপ ছাগলীৰ তেজৰ উত্তাপৰ লগত সমানে ৰাখিব লাগিব। ছাগলীৰ তেজৰ উষ্ণতা প্ৰায় ৩৬° চেন্টিগ্ৰেড। তেনে ক্ষেত্ৰত হৃৎপিণ্ডই দেহৰ বাহিৰত থাকিও কেইবা সপ্তাহলৈকে স্পন্দন কৰি থকা দেখিবলৈ পোৱা যায়।

(২৬)

আমাৰ ভনিটিহঁতৰ সকলোৱে যূৰ আঁচোৰোতে চুলিত পিন বা কাটা ব্যৱহাৰ কৰে। তেওঁলোকে বিবিধ পিন দেখিছে বা ব্যৱহাৰ কৰিছে। কিন্তু মই যদি কওঁ যে, তেওঁলোকৰ চুলিত মৰা পিনবোৰেও কেতিয়াবা খোজ কাঢ়ে, তেতিয়া তেওঁলোকে নিশ্চয় বিশ্বাস নকৰিব। চুলিত মৰা পিন এবিধ জড় পদাৰ্থ। কেৱল জীৱই হে লৰচৰ কৰিব পাৰে। তেনেহলে চুলিত মৰা পিনেনো বাৰু কেনেকৈ লৰ-চৰ কৰিব? সক-



লোৱে আচৰিত হলেও মই এনে এটা পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰিম—যিটোৰ সহায়ত তোমালোকেও এটা চুলিত মৰা পিনক লৰচৰ কৰাব পাৰিবা।

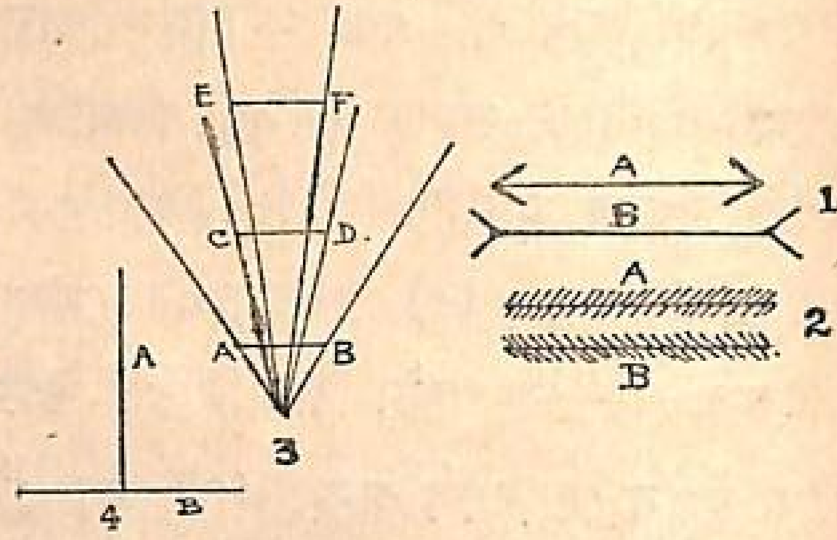
এখন ছুৰী কটাৰী আনি তোমাৰ হাতেৰে ভালকৈ খামুচি ধৰাঁ। ছুৰীখনৰ ধাৰৰ ফালৰ (blade) ওপৰত এটা সৰু পিন হেলনীয়াভাৱে ৰাখাঁ। হাতখন এনেভাৱে দাঙা যেন পিনটোৰ

তলৰ অংশই মেজখনৰ উপৰিভাগ ছোৱে। পৰীক্ষাটো কৰোঁতে লক্ষ্য ৰাখিবাঁ—যাতে পিনটোৰ তলৰ অংশই মেজখন মাত্ৰ ছোৱেহে আৰু হাতখন মেজৰ যথেষ্ট ওপৰত ৰয়। এতিয়া পিনটো ছুৰীৰ চোক থকা ফালৰ বেলেগ বেলেগ ঠাইত ৰাখি তাৰ লৰচৰ কৰালৈ লক্ষ্য কৰাঁ। পিনটোৱে তেনেক্ষেত্ৰত কিয় লৰচৰ কৰে তাক কোনোবাই কব পাৰিবা নে? আমাৰ সাধাৰণ কামবিলাক কৰোঁতে যি যি অৱস্থাৰ সৃষ্টি হয় তাক বুজিব পাৰিলে ওপৰৰ পৰীক্ষাটোও সহজেই বুজিব পাৰিবা। উদাহৰণ স্বৰূপে একাপ চাহ খোৱাৰ কথাকে ধৰা। চাহ খোৱা কাৰ্য্যটো সমাধা কৰিবলৈ আমি তলত দিয়া অৱস্থাবোৰৰ সৃষ্টি কৰিব লাগিব। (১) হাতখন আগবঢ়োৱা, (২) গাটো সমুখলৈ নিয়া, (৩) হাত দুখন মেলা, (৪) আঙুলিৰ যুটীয়া লৰচৰ, (৫) কাপটো ঠিক নিৰ্দ্দিষ্ট উচ্চতালৈ দঙা, (৬) কাপটো ঠিক মুখৰ পোনলৈ অনা, (৭) কাপটো বেঁকা কৰা, (৮) ওঠ আৰু ডিঙিৰ লৰচৰ।

ওপৰৰ বৰ্ণনাটোও অৱশ্যে সম্পূৰ্ণ নহয়। এই সকলোবোৰ আমি একাপ চাহ খাওঁতে কৰা অৱস্থাবোৰৰ সংক্ষিপ্ত বিৱৰণ। এই সকলোবিলাক আমাৰ স্নায়ু আৰু মাংসপেশীৰ কাৰ্য্য। ইয়াৰে কিছুমান কাম আমি জ্ঞাতভাৱে আৰু কিছুমান অজ্ঞাত ভাৱে সম্পন্ন কৰোঁ। আমাৰ পৰীক্ষাটোৰ ক্ষেত্ৰত আমাৰ স্নায়ু আৰু পেশীয়ে কৰা কাম আমাৰ অজ্ঞাত, কিন্তু ইহঁতে আমাৰ অজ্ঞাত অৱস্থাত লৰচৰ কৰা কাৰণেই চুলিৰ পিনটোৱেও কটাৰীৰ পাটত বেলেগ বেলেগ অংশত লৰচৰ কৰে।

(২৭)

আমি চকুৰে কেনেকৈ দেখোঁ তাৰো এটা ৰহস্য আছে। এই দেখা সূৰ্য্যটোৰ সৈতে চকুতকৈ মগজুৰ হে বেচি সংস্ৰৱ আছে। কিছুমান স্নায়ুৰে আমাৰ চকুক মগজুৰ সৈতে সংলগ্ন কৰি ৰাখিছে। সেই-বোৰক সংজ্ঞাবহ (seusory nerves) স্নায়ু বোলে। এখন ছবি বা আন কোনো বস্তু আমাৰ চকুৰ আগত ধৰিলে তাৰপৰা পোহৰ আহি আমাৰ চকুত পৰে আৰু লগে লগে স্নায়ুৰে মগজুলৈ খবৰ পঠিয়ায়। এই খবৰে মগজুত দেখা পোৱাৰ চেতনা দিয়ে আৰু তেতিয়াহে আমি প্ৰকৃততে ছবিখন দেখা পাওঁ।



এই সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুবোৰে আমাক সাধাৰণতে সঠিক খবৰেই দিয়ে; কিন্তু কেতিয়াবা এই সংজ্ঞাবহবোৰে পঠিওৱা খবৰো সঠিক নহয়। এখন চলন্ত ৰেলগাড়ীত বহি যাওঁতে ৰেল-আলিৰ দঁাতি-কাষৰীয়া গছ-গছনিবোৰ প্ৰচণ্ড বেগেৰে পিচলৈ গতি কৰা সকলোৱে মন কৰিছা। এটা থিয় পৰ্ব্বতৰ

সমুখত ৰৈ বেলি উদয় হোৱা লক্ষ্য কৰিলেই বোধ হব যেন বেলিটোৱে মূৰৰ ওপৰত থকা অৱস্থাত কৰা গতিতকৈ বেচি বেগেৰে গতি কৰিছে। কিন্তু এইবোৰ আচলতে সত্য নহয়। এই সকলোবোৰ ভ্ৰান্তি বা ছলনা (illusions)। মানুহৰ প্ৰত্যহ জীৱনত এনে বহুতো ভ্ৰান্তি হয়।

এতিয়া তোমালোকক এনে কিছুমান ভুৱা দিয়া কৌশলৰ বৰ্ণনা দিম। এইবোৰক দৃষ্টিবিষয়ক ভ্ৰান্তি (optical illusions) বোলে।

(১) দুডাল সমান ৰেখা টানা A আৰু B। দুয়োভাগ ৰেখাৰ প্ৰত্যেক মূৰতে 'V' সংযুক্ত বেলেগে দুডাল ৰেখা যোগ দিয়া। চাবা—যাতে এডাল ৰেখাত 'V'টোৰ মুখখন বাহিৰলৈ আৰু আনডালত ভিতৰ ফালে থাকে। এতিয়া ছবিখন চোৱাঁ। ৰেখা দুডাল সমান যেন লাগিছে নে?

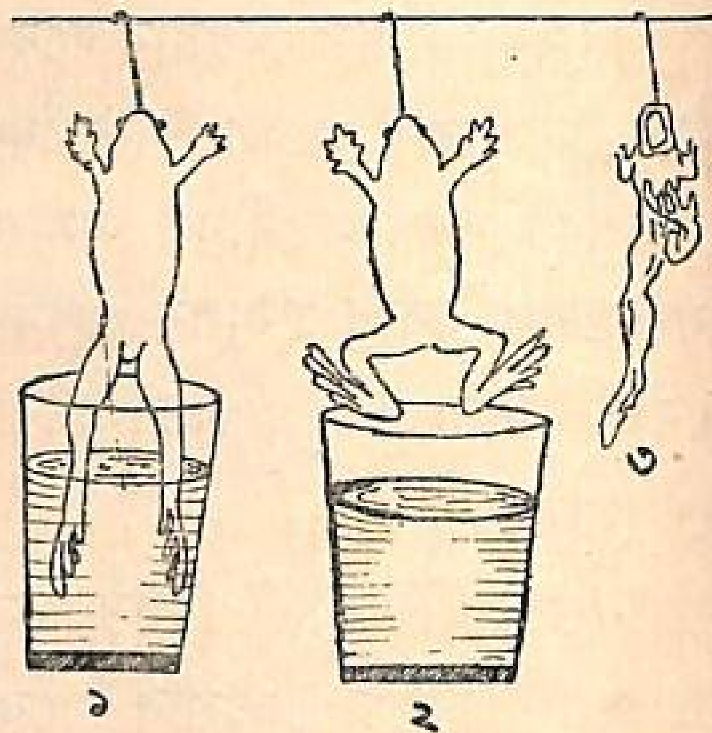
(২) ছবিত দেখুৱাৰ দৰে A আৰু B দুডাল সমান ৰেখা টানা। ৰেখা দুডাল সমান যেন দেখুৱাইছে নে?

(৩) দুডাল দীঘল সমান্তৰাল ৰেখা টানা A আৰু B। সমান্তৰাল ৰেখা দুডালৰ ওপৰত ছবিত দেখুৱাৰ দৰে সৰু সৰু ৰেখা টানা। এতিয়া ৰেখা দুডাল সমান্তৰাল যেন দেখুৱাইছে নে?

(৪) তিনডাল সমান ৰেখা টানা, A B, C D, আৰু E F। ছবিত দেখুৱাৰ দৰে ৰেখা কেইডাল সংযোগ কৰাঁ। ৰেখা কেইডাল সমান যেন দেখুৱাইছে নে?

(২৮)

টোপনিত থকা মানুহ এজনৰ ভৰিৰ তলুৱাখন পিৰপিৰাই দিয়াঁ। মানুহজনে এনেভাৱে ভৰিখন কোঁচাই পেলাব, যেন তেওঁ সকলো গমহে পাইছে। আচলতে তেওঁ কিন্তু এই কাৰ্য্যৰ বিষয়ে একেবাৰে অজ্ঞাত। তেওঁৰ ভৰিত যে কোনোবাই পিৰপিৰাইছিল সেই কথা টোপনিৰপৰা সাৰ পোৱাৰ পিচতো মনত পেলাব নোৱাৰিব। ঠিক তেনে কিছুমান ঘটনা আমাৰ চাৰিওফালে সদায় ঘটিব লাগিছে। আমি নজনাকৈয়ে বা একো নভবাকৈয়ে তেনে ক্ৰিয়াবিলাকৰ প্ৰতিক্ৰিয়া কৰোঁ। এনেদৰে কৰা কামবিলাকৰ "ৰিফ্লেক্স একচন" (Reflex action) বোলা হয়।



(১) কোনো এজন মানুহক এখন ভৰিৰ ওপৰত আনখন ভৰি তুলি চকীত বহিবলৈ দিয়াঁ। এতিয়া, ওপৰৰ ভৰিখনৰ ঠিক আঠুৰ তলতে তোমাৰ হাতেৰে মৃদু আঘাত কৰাঁ। দেখিবা যে ভৰিৰ নিম্ন অংশ প্ৰত্যেক আঘাতৰ লগে লগে

ওপৰৰ ফালে গৈছে। মানুহজন পৰীক্ষাৰ বাবে যদি সাজু হৈ নেথাকে তেনেহলে দেখিবা যে ভৰিখন বেছ জোৰেৰে ওপৰৰ ফালে গৈছে।

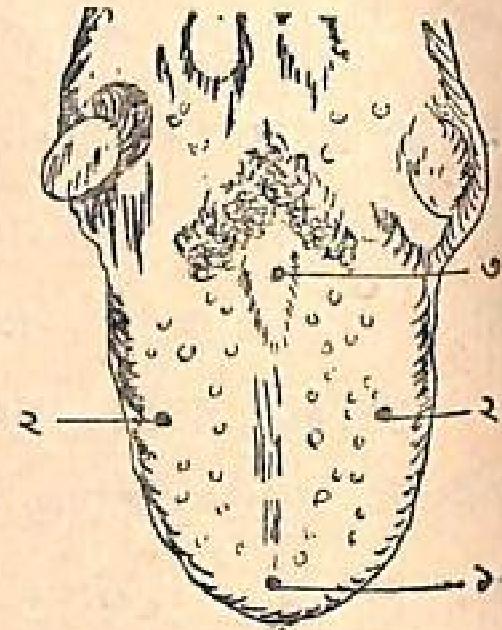
(২) এটা যথেষ্ট ডাঙৰ ভেকুলীৰ মগজুটো পিনেৰে খোঁচ মাৰি নষ্ট কৰি পেলোৱাঁ। এই ক্ষেত্ৰত এজন চিকিৎসকৰ সহায় লব পাৰা। ছবিত দেখুৱাৰ দৰে ভেকুলীটো ওলোমোৱাঁ। এতিয়া অগা-পিচাকৈ ছুগিলাচ তপত আৰু চেঁচা পানী ভেকুলীটোৰ সংস্পৰ্শত আনা। চাবাঁ যাতে ভেকুলীটোৰ ভৰিৰ আঙুলি কেইটা পানীত ডুবে। এতিয়া দেখিবা যে ভেকুলীটোৱে তপত পানীৰপৰা ভৰি কেইখন আঁতৰাই নিছে, যদিও তাৰ মগজুটো আগতেই নষ্ট কৰি দিয়া হৈছে।

(৩) এখন চোকা খুৰৰ সহায়ত ভেকুলী এটাৰ মূৰটো কাটি পেলোৱাঁ আৰু তাক ওপৰৰপৰা ওলোমাই ৰাখাঁ। এতিয়া এডোখৰ ব্লটিং কাগজ এচিদত ডুবাই ভেকুলীটোৰ পিঠি ফালে ৰাখাঁ। দেখিবা মস্তিষ্কবিহীন ভেকুলীটোৱে গাৰপৰা কাগজখন জোকাৰি পেলাই দিছে।

ওপৰৰ বৰ্ণাই অহা পৰীক্ষা কেইটা 'ৰিফ্লেক্স একচন'ৰ দৃষ্টান্ত। এই ক্ষেত্ৰত ৰুছিয়াৰ বৈজ্ঞানিক আই, পি, পাভলভ্‌ৰ কাম পৃথিৱী বিখ্যাত। তেখেতৰ পৰীক্ষাবিলাকৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়ে এখন মনোবিজ্ঞান শাস্ত্ৰ গঢ়ি উঠিছে।

(২৯)

আমাৰ চাৰিওফালৰ পৃথিৱীখন ঘটনাপূৰ্ণ। আমি কাৰ্য্যানুসৰি এই ঘটনাবোৰৰ প্ৰতিক্ৰিয়া কৰোঁ। চকুৱে আমাক কোনো এটা বস্তুৰ প্ৰকৃত আকাৰ, বৰণ আৰু পৰিমাণৰ সঠিক খবৰ দিয়ে। কাণে আমাক শ্ৰৱণ শক্তি আৰু তাৰ ক্ষমতা ৰক্ষা কৰিব পৰা শক্তি দিছে। অন্যান্য অঙ্গ প্ৰত্যঙ্গবিলাকৰো নিজ নিজ কৰ্ত্তব্য আছে। মুঠতে মানুহৰ শৰীৰৰ ইন্দ্ৰিয়সমূহৰ (sense organs) আৱশ্যকতাৰ বিষয়ে বেচিকৈ নকলেও হয়।



ইন্দ্ৰিয়ৰ ভিতৰত নাক আৰু জিভাৰ কামৰ ভিতৰত খুব ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে, মগজুত (brain) ঘ্ৰাণশক্তি গ্ৰহণ কৰা স্থান আৰু জিভাৰ জুতি গ্ৰহণ কৰা স্থান খুব ওচৰা-উচৰিকৈ অৱস্থিত। সেইবাবে কোনো বস্তুৰ ভাল গোন্ধে খোৱাৰ জুতি বেচিকৈ বঢ়ায়। পানীলগা বেমাৰত আমি ঘ্ৰাণশক্তি কিছু পৰিমাণে হেৰুৱাওঁ। সেই সময়ত আমাৰ জুতি অনুভৱ কৰিব পৰা শক্তিও নাইকিয়া হয়। ইয়েই

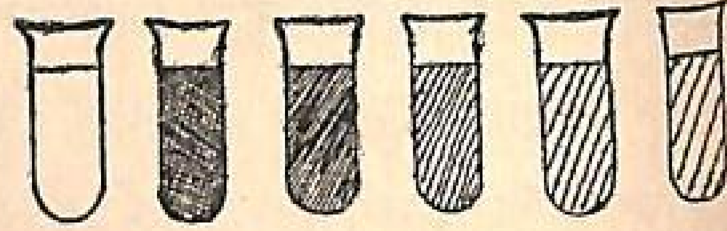
দেখুৱাইছে যে গোন্ধ আৰু জুতিৰ সম্বন্ধ খুব ওচৰা-উচৰি আৰু আমাৰ জুতি অনুভৱ কৰিব পৰা শক্তিক প্ৰকৃততে গোন্ধ অনুভৱ কৰা শক্তি বুলিয়ে কব পাৰি।

আমি জিভাৰ জুতিৰে লুণীয়া, মিঠা, টেঙা আৰু তিতা সহজেই পৃথক কৰিব পাৰোঁ। এই ক্ষেত্ৰত আমি নাকৰ সহায় নললেও হয়। জিভাৰ বেলেগ অংশত অনেক কোষ আছে। এই কোষবোৰ দেখাতে ফুলৰ কলিৰ (buds) দৰে আৰু সেইবাবেই ইহঁতক 'টেষ্ট বাড' (taste bud) বোলে। এই টেষ্ট বাডবোৰৰ সকলোৰে গুণ বা ধৰ্ম্ম একে (properties) নহয়। জিভাৰ পিচফালে অৱস্থিত 'বাড'বোৰৰ সহায়ত তিতা, সমুখৰ ফালৰবোৰৰ সহায়ত লুণীয়া আৰু মিঠা আৰু দাঁতিৰ-বোৰৰ সহায়ত সাধাৰণতে টেঙাৰ জুতি পোৱা যায়।

চাৰিটা গিলাচত বেলেগে বেলেগে নিমখ, চেনি, নেমুৰ ৰস আৰু কুইনাইন পিল লোৱাঁ। প্ৰত্যেক গিলাচতে পানী মিহলাই চাৰিটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰাঁ। এতিয়া দ্ৰৱ চাৰিটাৰ প্ৰত্যেকৰে অলপ অলপ দ্ৰৱ জিভাৰ বেলেগ বেলেগ ঠাইত দি জিভাৰ কোন অংশ লুণীয়া, মিঠা, টেঙা বা তিতাৰ বাবে দায়ী তাক উলিওৱাঁ। ইয়াৰ সহায়ত তুমি বেলেগ বেলেগ 'টেষ্ট-বাড'বোৰ জিভাৰ কোন কোন অংশত অৱস্থিত তাক সহজেই উলিয়াব পাৰিবা।

(৩০)

আমি মুখেৰে খাওঁ। ই শৰীৰৰ প্ৰথম অংশতে অৱস্থিত। আমি খাবৰ বেলিকা বস্তু নি মুখত ভৰাওঁ আৰু দাঁতে তাক চোবাই গুড়ি কৰি গিলিবলৈ সহজ কৰি দিয়ে। চোবাওঁতে লালটি (Saliva) ওলায় আৰু ই খোৱা বস্তুৰ অংশবিলাক দাঁতত লাগি নধৰিবলৈ সহায় কৰে। লালটিয়ে খোৱা বস্তু জীণ নিওৱাত সহায় কৰে।



লালটিয়ে খাদ্যৰ ওপৰত বিস্তাৰ কৰা প্ৰভাৱক এটা সাধাৰণ পৰীক্ষাৰে দেখুৱাব পাৰি।

অলপ ষ্টাৰ্চ (starch) লৈ তাত ঠাণ্ডা পানী মিহলাই এটা লেই (Paste) তৈয়াৰ কৰঁা আৰু তাক এগিলাচ তপত পানীত বাকি দিয়ঁা। এতিয়া গিলাচটো জুইৰ ওপৰত তুলি ধৰঁা আৰু গিলাচৰ মিশ্ৰটো মাজে মাজে লৰাই থাকঁা। উতল অহাৰ পিচত গিলাচটো জুইৰপৰা নমাই চেঁচা কৰঁা। পৰীক্ষাৰ বাবে ষ্টাৰ্চৰ এটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ হল।

এতিয়া মুখত অলপ পানী লৈ কুলকুলি কৰি পানীখিনি এটা গিলাচত উলিয়াই থোৱঁা। কুলকুলি কৰা পানীখিনিত লালটি

মিহলি হৈ আছে।

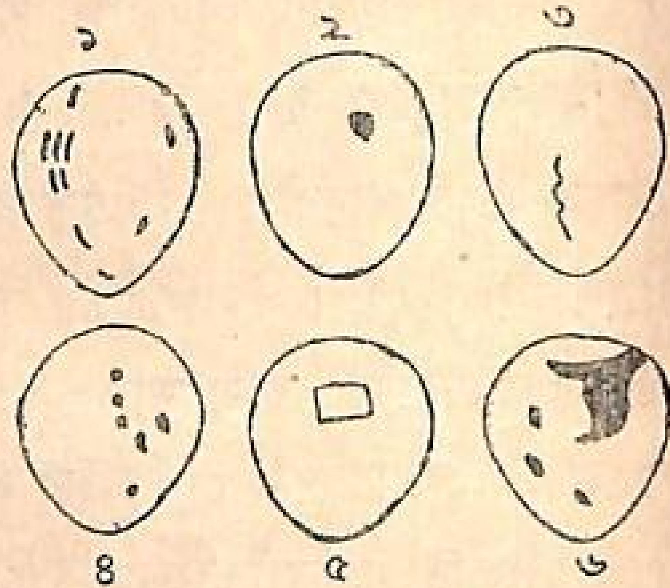
৬টা পৰীক্ষা নল লৈ প্ৰত্যেকতে ১০ চিচিকৈ ষ্টাৰ্চৰ দ্ৰৱ লোৱঁা। সৰু চামুচেৰে এচামুচকৈ লালটি মিহলি পানী প্ৰত্যেক নলতে বাকি দিয়ঁা। এতিয়া যেই সেই এটা নল লৈ তাক ভালকৈ জোকাৰি লগে লগে এটা আয়ডিনৰ দ্ৰৱ মিহলোৱঁা, দ্ৰৱৰ বৰণলৈ লক্ষ্য ৰাখঁা। ঠিক এই দৰে ½ মিনিট, ১ মিনিট, ১½ মিনিট, ২ মিনিট আৰু ২½ মিনিটকৈ বৈ প্ৰত্যেক নলতে আগৰ দৰে আইডিনৰ দ্ৰৱ মিহলোৱঁা। দেখিবা সময় বেচি হৈ যোৱাৰ লগে লগে দ্ৰৱৰ বৰণ লাহে লাহে বেচি পাতল হৈছে আৰু শেষলৈ দ্ৰৱৰ নীলা বৰণটো একেবাৰেই লোপ পাই গৈছে।

আমি বহুবিধ ষ্টাৰ্চ থকা খাদ্য খাওঁ। চাউলত প্ৰায় ৭৫% গোমধানত ৬৫-৭০%, যৱত ৬০-৭০% আৰু আলুত ১৫-২০% লৈকে ষ্টাৰ্চ থাকে। ষ্টাৰ্চক আয়ডিনৰ লগত মিহলালে দ্ৰৱটোৰ বৰণ নীলা হয়। লালটিয়ে আমি খোৱা খাদ্যত থকা ষ্টাৰ্চৰ ওপৰত প্ৰক্ৰিয়া কৰি তাক ‘গ্লোকজ’ (Glucose)লৈ পৰিবৰ্ত্তন কৰে। আয়ডিনে গ্লোকজৰ লগত নীলা ৰং নেদেখুৱায়।

লালটি মুখৰ ভিতৰত থকা কিছুমান মাংসগ্ৰন্থিৰপৰা ওলায়, এই গ্ৰন্থিবোৰ মুখগহ্বৰৰ ভিতৰ ফালে, দাঁতিত আৰু জিভাৰ তলত অৱস্থিত। মানুহৰ মুখৰপৰা ২৪ ঘণ্টাৰ ভিতৰত প্ৰায় ৩০ আউন্স লালটি ওলায়।

(৩১)

মানুহে কণী এবিধ সম্পূৰ্ণ খাদ্য বুলি জানে, প্ৰোটিন বা মাংসসাৰ (Protein), স্নেহ পদাৰ্থ (fat), খনিজ দ্ৰব্য (minerals), খাদ্যপ্ৰাণ বা ভিটামিনৰ (Vitamins) বাহিৰেও আৰু বহুতো জীৱন ৰক্ষাৰ সামগ্ৰী কণীত আছে। ভাৰতবৰ্ষৰ প্ৰতি মানুহে গড়ে বছৰি ৪টা-কৈ কণী খায়। এই সংখ্যাটো অতি কম। অৱশ্যে দিনে দিনে শৰীৰৰ উপকাৰী আৰু জুতি লগা বস্তু বুলি কণীৰ জনপ্ৰিয়তা বাঢ়ি আহিছে।



নিৰূপণ কৰা হৈছে যে, প্ৰত্যেক চাৰিটাৰ এটা কণী ভাল অৱস্থাত খাওঁতাৰ ওচৰ নেপায়গৈ। জল-বায়ু গ্ৰীষ্মপ্ৰধান হোৱাৰ বাবেই এনে হয়। উত্তাপে দুদিনৰ পিচতে কণীৰ ভিতৰৰ ভ্ৰূণ (Embryo) বৃদ্ধি কৰে। সেইবাবে জহকালি তিনি চাৰিদিনৰ ভিতৰতে কণী বেয়া হয়। অৱশ্যে জাৰকালি কণী দহ পোন্ধৰ দিন বেয়া নোহোৱাকৈ থাকে।

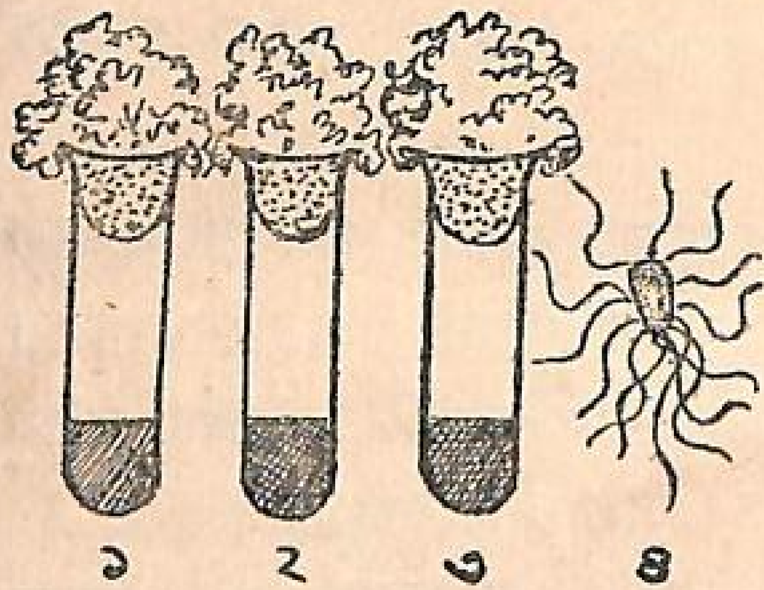
বাহিৰৰ অৱস্থা পৰীক্ষা কৰি বেয়া কণী বাছি উলিওৱা টান। মমৰ পোহৰত চাই পৰীক্ষা কৰি এই কাম কৰিব পাৰি। এটা সাধাৰণ আকাৰৰ কাঠৰ বাকচ সাজাঁ, (ধৰা ৬"×৬"×৯" ইঞ্চি) বাকচৰ দাঁতিৰ এটা ফাল কব্জাৰ সহায়ত আন কেইটাৰ লগত সংলগ্ন কৰাঁ। এতিয়া বাকচটো দৰকাৰ হলে খুলিব পৰা হল। এই খুলিব পৰা ফালটোৰ মাজতে ১"×১" ইঞ্চি পৰিমাণৰ এটা ফুটা কৰাঁ। বাকচটোৰ ভিতৰত এডাল মম জ্বলাই এনেভাৱে ৰাখাঁ যাতে মমৰ পোহৰ ফুটাটোৰেদি বাহিৰ ওলায়। বাকচটোৰ ওপৰফালে ধোঁৱা বাহিৰ হবলৈ এটা ফুটা ৰাখাঁ। এতিয়া কণীটো মমৰ পোহৰ আৰু চকুৰ মাজত ধৰাঁ। কণীটোৰ মূৰটো ওপৰ কৰি ধৰাঁ আৰু আঙুলিৰে এনেভাৱে ঘূৰোৱাঁ যাতে কণীৰ কুহুম আৰু বীজখিনি ঘূৰে। এনেভাৱে ঘূৰোৱাৰ বাবে পৰীক্ষা কৰোঁতাজনে কণীৰ ভিতৰৰ অৱস্থা ভালকৈ নিৰীক্ষণ কৰিব পাৰিব।

এটা নতুন কণী এনেভাৱে মমৰ পোহৰত পৰীক্ষা কৰিলে এটা পাতল ছাঁৰ বাহিৰে ভিতৰৰ কুহুমটো দেখা নোপোৱা। এই ছাঁটো কণীটোৰ ঠিক মাজ খণ্ডত থকা উচিত। বেয়া কণীৰ কুহুম যথেষ্ট লৰচৰ কৰে আৰু এটা গাঢ় ছাঁ পেলায়।

কণীৰ দোষবোৰ যেনে :—(১) লেতেৰা (২) গৰমত পৰা দাগ (heat spot) (৩) চোকোৰা ফটা (৪) চোকোৰা ফটা আৰু ভেঁকুৰ গজা (৫) ৰঙা আঙঠিৰ আকাৰৰ (blood ring) হোৱা (৬) গেলা আদি মমৰ পোহৰত পৰীক্ষা কৰি ধৰা পেলাব পাৰি।

(৩২)

তুমি বাৰু কেতিয়াবা ভাবিব পাৰানে যে আমাৰ পৃথিৱীত এনে কিছুমান সূক্ষ্ম প্ৰাণী আছে যিবিলাকৰ ২৫ হেজাৰ প্ৰাণী একেলগে ৰাখিলেও প্ৰায় ১" ইঞ্চিৰ বেচি দীঘল নহব। এই প্ৰাণীবোৰেই হল বেকৃটিৰিয়া (Bacteria)। পৃথিৱীৰ সকলো ঠাইতে ইহঁতক পোৱা যায়। ইহঁতৰ ভিতৰত ভাল বেয়া সকলো বিধেই আছে। বেয়া বেকৃটিৰিয়াই ৰোগ জন্মায়। ভাল বেকৃটিৰিয়াই অলাগতিয়াল বস্তু নষ্ট কৰাত, ভাল মাটি তৈয়াৰ কৰাত আৰু আমাৰ খাদ্য উৎপাদনত বহু উপায়েৰে সহায় কৰে।



তিনটা টান কাঁচৰ পৰীক্ষা নল লোৱাঁ। পৰীক্ষা-নলকেইটাৰ আধালৈকে বিশুদ্ধ গাখীৰেৰে পূৰ্ণ কৰাঁ। মুখ কেইখন তুলাৰে বন্ধ কৰি এটা পাত্ৰৰ পানীত পৰীক্ষা-নলকেইটা লৈ পাত্ৰটো উতল অহালৈকে তপত কৰাঁ। পৰীক্ষা-নলকেইটাৰ লগে লগে গাখীৰো তপত হব। এইদৰে দিনে ১৫ মিনিটকৈ ৩ দিন পৰীক্ষা-নলকেইটা তপত কৰাঁ।

এতিয়া এটা পৰীক্ষা-নলৰ সোপাটো সাৱধানেৰে খুলি কেইটামান সাধাৰণ মাটিৰ কণিকা সুমুৱাই দিয়াঁ। সোপাটো লগে লগে বন্ধ কৰাঁ। দ্বিতীয় পৰীক্ষা-নলটোত কেইটামান তপত কৰা মাটিৰ কণিকা সুমুৱাই দিয়াঁ। এখন টিনত অলপ সাধাৰণ মাটি লৈ জুইত তপত কৰি ল'লেই ই কাম দিব। তিনি নম্বৰ পৰীক্ষা-নলটো লৰচৰ নকৰিবাঁ।

তিনি বা চাৰিদিনৰ পিচত লক্ষ্য কৰিলে দেখিবাঁ, প্ৰথম পৰীক্ষা নলত ফেন উঠিছে, আৰু গাখীৰখিনি টেঙা হৈ গৈছে। আৰু কেইদিনমানৰ পিচত গাখীৰখিনিৰপৰা বেয়া গোন্ধ ওলাবলৈ ধৰিব। বাকী দুটা নল কিন্তু আগৰ দৰেই থাকিব।

এই সকলোবোৰ বেকৃটিৰিয়াৰ কাৰণেই হৈছে। গৰমে বেকৃটিৰিয়া ধ্বংস কৰে। প্ৰথমে পৰীক্ষা-নলকেইটা তিনদিন তপত কৰাৰ বাবে গাখীৰখিনিৰ জইন মৰিল। কিয়নো উত্তাপে সকলোবোৰ বেকৃটিৰিয়া ধ্বংস কৰিলে। জুইত সেকা মাটিতো কোনো বেকৃটিৰিয়া নেথাকে। সাধাৰণ মাটিত অৱশ্যে বেকৃটিৰিয়া থাকে, তাৰে কিছুমানে গাখীৰখিনি টেঙা কৰিলে, আৰু কিছুমানে পচালে। সেই কাৰণেই প্ৰথম নলটোৰ গাখীৰখিনিত বেয়া গোন্ধ ওলাইছিল।

বেকৃটিৰিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত চাব পাৰি। ৪ নম্বৰ ছবিত দেখুওৱা বেকৃটিৰিয়াবোৰেই হ'ল মাখন গেলোৱা বেকৃটিৰিয়া।

(৩৩)

আজি-কালি প্ৰায়বোৰ খাদ্যই ভেজাল। আমাৰ জাতীয় স্বাস্থ্য উন্নত কৰাৰ পথত ভেজাল দিয়া কাৰ্য্য এটা বিশেষ প্ৰতিবন্ধক ৰূপে দেখা দিছে।

খাদ্যত মিহলোৱা ভেজালৰ অনুসন্ধান কৰিবলৈ বহুতো ৰাসায়নিক উপায় ওলাইছে। কিছুমান নিয়ম অতি সহজ আৰু যেই কোনো সৰু সুৰা পৰীক্ষাগাৰতে কৰিব পাৰি।



(১) সৰিয়হৰ তেলত সাধাৰণতে "আৰ্জিমন'ৰ তেলৰে ভেজাল দিয়া হয়। এই তেল 'আৰ্জিমন মেক্সিকানা' (Argemone maxicana) নামৰ গছৰ-পৰা পোৱা হয়। ভাৰতবৰ্ষৰ মুকলি আৰু আলিবাটৰ দাঁতি-কাষৰীয়া সকলো ঠাইতে এই গছ পোৱা যায়।

এটা পৰীক্ষা নলত সমান পৰিমাণৰ তেল আৰু ঘন "হাইড্ৰোক্লোৰিক" এচিদ (Conc Hydrochloric Acid) লোৱাঁ। জলীয় বাষ্পৰ সহায়ত ২ মিনিট সময় পৰীক্ষা নলটো তপত কৰাঁ। পৰীক্ষা নলটোত

অগা-পিচাকৈ "এল্‌কহল" (alcohol) আৰু 'এচিদিক ফেৰিক ক্ল'ৰাইড' (acidic ferric chloride)ৰ দ্ৰৱ মিহলোৱাঁ। এতিয়া মিশ্ৰটো তপত কৰা আৰু জোকাৰাঁ। দেখিবাঁ নলটোৰ তলত গুলপীয়া ৰঙৰ গেদ পৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিছে। এনে প্ৰক্ৰিয়াই "আৰ্জিমন তেলৰ" উপস্থিতি বুজায়। "আৰ্জিমন তেলৰ" এনেবিধ ভেজাল বিহতুল্য আৰু ই শোথ ৰোগৰ (dropsy) লক্ষণ জন্মায়।

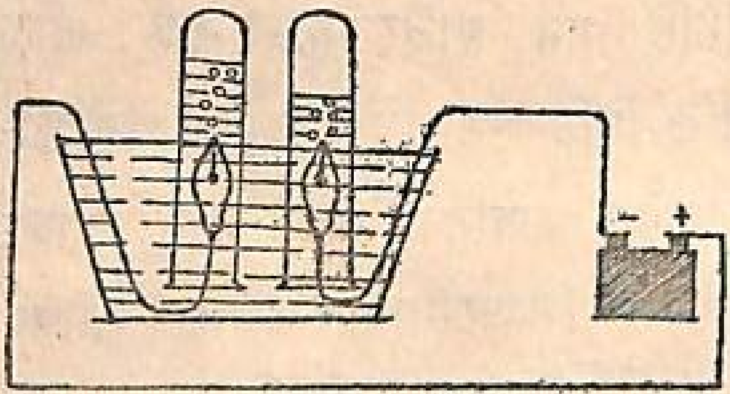
(২) আজি-কালি ঘিঁউত যে বনস্পতিৰে ভেজাল দিয়ে তাক সকলোৱে জানে। "বৌদোইন পৰীক্ষা" (Boudouin test) নামৰ এটা পৰীক্ষাৰে বনস্পতিৰ ভেজাল সহজেই ধৰা পেলাব পাৰি।

নতুনকৈ পাতন কৰা 'ফাৰফুৰেল' (furfural)ক 'এলকহলত' মিহলাই এটা ২%ৰ দ্ৰৱ প্ৰস্তুত কৰাঁ। এটা পৰীক্ষা-নলত এই দ্ৰৱৰ ০'৪ চিচি লৈ তাত ৫ চিচি ঘন হাইড্ৰোক্লোৰিক এচিদ মিহলোৱাঁ। এতিয়া নলটোত ৫ চিচি গলা ঘিউ ঢালাঁ, পৰীক্ষা-নলটো ২-৩ মিনিট সময় ভালকৈ জোকাৰাঁ। তাৰ পিচত মিশ্ৰটোক স্থিৰ হবলৈ দিয়াঁ, দেখিবা মিশ্ৰটোৰ তলভাগে পাতল ৰঙচুৱা বৰণ ধৰিছে আৰু ইয়েই ঘিঁউত যে বনস্পতিৰ ভেজাল আছে তাক প্ৰমাণ কৰে।

কিন্তু আটাইতকৈ বিপদজনক কথা হ'ল, আমাৰ দেশত আজি-কালি এই খাদ্যত ভেজাল দিয়া কাৰ্য্য বৈজ্ঞানিক আৰু উন্নত ধৰণেৰে চলিব লাগিছে। ৰাসায়নিক দ্ৰব্য, ৰং আৰু বহুবিধ নকল গোন্ধ দি এই ভেজাল খাদ্য প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। পৃথিৱীৰ বহুতো সভ্য দেশত খাদ্যত ভেজাল দিয়া প্ৰথা একেবাৰেই নাই।

(৩৪)

তুমি বাৰু কেতিয়াবা পানীক H_2O বোলা শুনিছানে ? এইটো বৈজ্ঞানিকসকলে পানীক দিয়া এটা চুটি নাম। পানী এবিধ যৌগিক পদাৰ্থ, হাইড্ৰোজেন আৰু অক্সিজেন ইয়াৰ উপাদান। 'H' আখৰটো হাইড্ৰোজেন আৰু 'O' আখৰটো অক্সিজেনৰ ঠাইত ব্যৱহৃত হৈছে। হাইড্ৰোজেন আৰু অক্সিজেন ২:১ অনুপাতত সংযোগ হ'লে পানী প্ৰস্তুত হয়।



এতিয়া ২৫-৩০ চেণ্টিমিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ দুডাল অপৰিবাহী আৱৰণযুক্ত তামৰ তাঁৰ লোৱাঁ। তাঁৰ দুয়োডালৰ এটা মূৰৰপৰা আৱৰণ অলপ আঁতৰাই পেলোৱাঁ। তাঁৰ দুডালৰ এই দুটা মূৰ দুটা 'ফাউণ্টেইন পেন'ৰ নিবৰ গাত মেৰিয়াই লোৱাঁ আৰু নিবৰ ওলাই থকা অংশ মমৰ সহায়ত বন্ধ কৰাঁ। তাঁৰ দুডালৰ আন দুটা মূৰ ৬ ভল্ট ষ্ট'ৰেজ বেটেৰি বা 'একুমুলেটৰ' বা ৬ ভল্ট টৰ্চৰ বেটেৰি বা এটা ব্যৱহৃত ৰেডিও বেটেৰিৰ ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক মেৰুৰ সৈতে সংযোগ কৰাঁ।

এটা ডাঙৰ আৰু বহল কাঁচৰ পাত্ৰ লৈ পানীৰে পূৰ্ণ কৰাঁ। পানী বিজুলী-শক্তিৰ ভাল পৰিবাহক নহয় বাবে কেইটোপালমান চালফিউৰিক এচিদ মিহলাই পানীখিনি বিদ্যুতৰ পৰিবাহী কৰি লোৱাঁ। ছবিত দেখুওৱাৰ দৰে দুটা সম-আয়তনৰ পৰীক্ষা-নল এই এচিদযুক্ত পানীৰে পূৰ্ণ কৰি পাত্ৰটোৰ পানীৰ ওপৰত উবুৰিকৈ ধৰাঁ আৰু অতি সাৱধানে নিবযুক্ত তাঁৰৰ মুখ দুটা পৰীক্ষা-নলৰ ভিতৰলৈ সুমুৱাই দিয়াঁ।

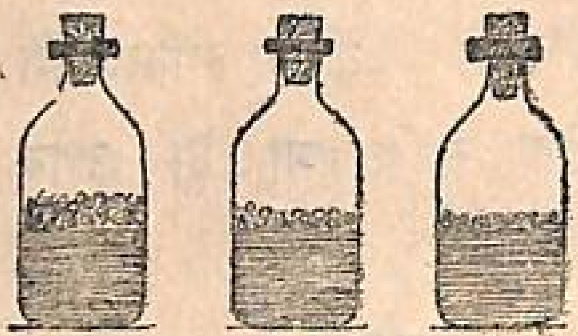
এতিয়া পানীৰ মাজেদি বিজুলী-সোঁত বব আৰু নিব দুটাৰ গাৰপৰা বুৰবুৰকৈ গেচ ওলাই পৰীক্ষা-নলৰ পানী অপসাৰিত কৰি তাত গোট খাব। এটা নলত যি পৰিমাণৰ গেচ গোট খাইছে, আনটোত তাৰ দুগুণ গোট খাব। যেতিয়া নল দুটা সম্পূৰ্ণ গেচেৰে পূৰ্ণ হব, তেতিয়া দুখন কাঁচৰ ঢাকনীৰে মুখ দুখন বন্ধ কৰি পানীৰপৰা আঁতৰাই পেলোৱাঁ। এতিয়া সোনকালে ভৰ্ত্তি হোৱা নলটোৰ মূৰটো তলমুৱাকৈ ৰাখি আনটো ওপৰ মুৱাকৈ ৰাখি পৰীক্ষা কৰাঁ।

সোনকালে ভৰ্ত্তি হোৱা নলটো হ'ল হাইড্ৰোজেন গেচৰ আৰু আনটো অক্সিজেন গেচৰ। এতিয়া যদি দুয়োটা নলৰ খোলা মুখৰ ওচৰত জ্বলি থকা কাঠী দুডাল ধৰা তেন্তে দেখিবা যে প্ৰথম নলৰ গেচখিনি ক্ষীণ নীলাভ শিখাৰে জ্বলি উঠিব। দ্বিতীয় নলৰ গেচখিনি জ্বলি নুঠি কাঠীডালহে বেচিকৈ জ্বলি উঠাত সহায় কৰা দেখা পাবা। বতাহতকৈ অক্সিজেন গধুৰ কিন্তু হাইড্ৰোজেন পাতল। এই পৰীক্ষাটোৰ জৰিয়তে পানীক তড়িত বিশ্লেষণ কৰাত পানীৰ প্ৰকৃত স্বভাৱৰ বিষয়ে জনা গ'ল।

(৩৫)

পানী আমি কেবাটাও প্ৰাকৃতিক উৎসৰপৰা পাওঁ। জান, জুৰি, নৈ, সাগৰ, বৰষুণৰ পানীয়েই হ'ল প্ৰাকৃতিক পানী।

পানীত চাবোন ঘঁহিলে ফেন উঠে। এই ফেন কিছু সময়ৰ বাবে স্থায়ী হয়। যি পানীত অলপ পৰিমাণৰ চাবোন ঘঁহিলেই ফেন উঠে তাক কোমল পানী (soft water) বোলে। আৰু যি পানীত সহজে ফেন নুঠে তাক কঠিন পানী (hard water) বোলে। কঠিন পানী হাতৰ তলুৱাৰ মাজত লৈ ঘঁহিলে খহটা ঘহটা লাগে। খুব বেচি পৰিমাণে কঠিন পানীত চাহ বা কফি কৰিব নোৱাৰি। খোৱা পানী কোমল কৰি নললেও হয়। কঠিন পানী স্বাস্থ্যৰ কাৰণে অনিষ্টকৰ নহয়। অৱশ্যে কঠিনতা বেচি হলে খাই জুতি নেলাগে।



তিনটা সৰু বটলত প্ৰত্যেকতে সমান পৰিমাণৰ (১) বৰষুণৰ পানী, (২) পুখুৰীৰ পানী আৰু (৩) উতলোৱা পুখুৰীৰ পানী লোৱাঁ। পানীত অলপ চাবোন দি এটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰাঁ। এটা ড্ৰপাৰৰ সহায়ত টোপাল টোপালকৈ চাবোন-পানী

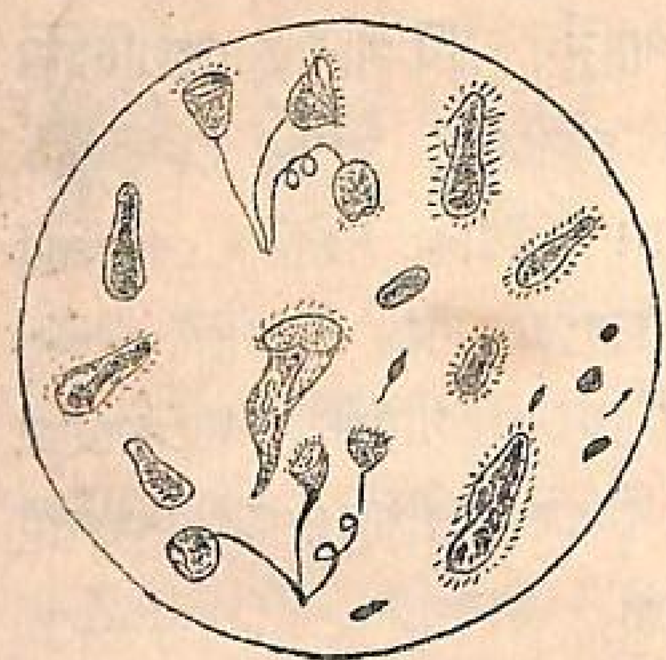
প্ৰত্যেক বটলত দিয়াঁ। বটলকেইটাত ঠিলা মাৰি ভালকৈ জোকাৰাঁ। প্ৰত্যেক বটলত কেইটোপালকৈ চাবোন-পানী দিয়াৰ পিচত ফেন উঠালৈ লক্ষ্য কৰাঁ। ফেনখিনি অন্ততঃ দুই মিনিট সময় থাকিব লাগিব।

বৰষুণৰ পানী কোমল। ই সহজে ফেনায়। বৰষুণৰ পানী মাটিত পৰি বহুতো পদাৰ্থ দ্ৰৱীভূত কৰে। সেইবাবেই পুখুৰীৰ পানী কঠিন। পুখুৰীৰ পানী উতলালে কোমল হয় আৰু সহজেই ফেনায়। দাড়ি খুৰাওঁতে সেই কাৰণেই পানী তপত কৰি লোৱা হয়।

কঠিন পানী দুই প্ৰকাৰৰ। অস্থায়ী কঠিন পানী (Temporary hard water) আৰু স্থায়ী কঠিন পানী (Permanent hard water)। যি পানীত কেলচিয়াম আৰু মেগনেচিয়াম'ৰ বাই-কাৰ্ব্বণেট দ্ৰৱিত হৈ থাকে তাক অস্থায়ী কঠিন পানী বোলে। ইয়াক উতলাই কোমল কৰিব পাৰি। যি পানীত কেলচিয়াম আৰু মেগনেচিয়াম 'ক্লোৰাইড' বা 'চালফেট' দ্ৰৱিত হৈ থাকে তাক স্থায়ী কঠিন পানী বোলে। ইয়াক সহজে কোমলাব নোৱাৰি। তেনে পানীত কাপোৰধোৱা-চোডা মিহলাই কোমল কৰিব পাৰি। সেইবাবে আমাৰ বহুতো গৃহিণীয়ে চাবোনেৰে কাপোৰ ধোৱাৰ আগতে পানীত কাপোৰধোৱা-চোডা মিহলাই লয়। সেইবাবে কাপোৰ-ধোৱা কাৰখানা (Laundry) আদিত কঠিন পানী ব্যৱহাৰোপযোগী নহয়।

(৩৬)

পানীয়েই জীৱন। পানী নহলে মানুহ জীয়াই থাকিব নোৱাৰে; কিন্তু সকলোবোৰ পানী মানুহৰ উপযোগী নহয়। পানীয়ে বহুতো ৰোগৰ বীজাণু কঢ়িয়াই আনে। কলেৰা, টাইফয়েদ আৰু গ্ৰহণীৰ বীজাণু পানীয়ে বিয়পায়। পানীয়ে ভেদ (Diarrohoea) আৰু ক্ৰিমিৰ বীজাণুও কঢ়িয়ায়। এনেদৰে ক'ব পাৰি যে এজন ভাৰতীয় খেতিয়কৰ জীৱনৰ আধাখিনি সময় পেটত থকা ক্ৰিমিক খুওৱাতেই অতিবাহিত হয়।



পানী দেখাত পৰিষ্কাৰ হলেও আচলতে কিন্তু তেনে নহবও পাৰে। এখন চ্লাইডত (slide) এটোপাল লেতেৰা পানী লৈ এখন কভাৰ শ্লিপেৰে (cover slip) ঢাকি অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰে চোৱা। ছবিত দেখুৱাৰ দৰে সৰু ডাঙৰ অনেক বিধৰ জীৱ জন্তুৰ উদ্ভিদ লৰচৰ কৰি ফুৰা দেখা পাবা।

পানী বিশুদ্ধ কৰাৰ কেইবাটাও নিয়ম আছে। "পটাচিয়াম পাৰমেঙ্গানেট" (Potassium permanganate) দ্ৰৱৰ সহায়ত পানী বিশুদ্ধ কৰিব পাৰি। এতিয়া আগৰ পৰীক্ষাটোৰ চ্লাইড-খনত এটোপাল পাতল পটাচিয়াম পাৰমেঙ্গানেট দি অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত চোৱাঁ। দেখিবা জীৱবোৰে প্ৰথমে খুব বেচিকৈ লৰচৰ কৰিছে আৰু শেষলৈ সকলোবোৰ মৃত্যু মুখত পতিত হৈছে।

পানী উতলাই বিশুদ্ধ কৰাটোৱেই আটাইতকৈ উজু নিয়ম। বীজাণু নাশ কৰিবৰ বাবে পানী ১৫-২০ মিনিট সময় উতলাব লাগে। উতলাই বিশুদ্ধ কৰা পানী এটোপাল চ্লাইডত লৈ আগৰ দৰে অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰত চোৱাঁ, আগৰদৰে জীৱবোৰ চকুত পৰিব; কিন্তু ইহঁত লৰচৰ কৰা নেদেখা। কিয়নো উত্তাপে জীৱবিলাকৰ মৃত্যু ঘটাইছে।

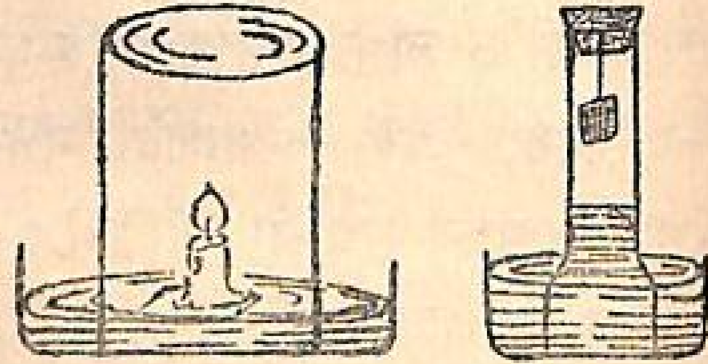
"পাৰিপাৰ্শ্বিক স্বাস্থ্য বিজ্ঞান কমিটী"ৰ মতে আমাৰ দেশৰ শতকৰা ৬ ভাগৰ অলপ বেচি মানুহেহে পানীৰ উৎস ৰক্ষা কৰি আহিছে, এই সংখ্যাটো নগৰীয়া অঞ্চলসমূহৰ। গাঁৱলীয়া অঞ্চলসমূহৰ সংখ্যা ইয়াতকৈ বহুত কম। সেইবাবেই পঞ্চ-বাৰ্ষিক কল্পনাসমূহত জাতীয় স্বাস্থ্য উন্নতিৰ আঁচনিত পানী যোগান ধৰা কামত বেচি গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে।

আমাৰ দেশত বছৰি দুই নিযুত মানুহ পানীয়ে বিয়পোৱা ৰোগত পৰি মৰে। সেই একে কাৰণতে ৫০ নিযুত মানুহ অকৰ্ম্মণ্য হয়। এহাতে পানী যেনেকৈ জীৱনদাতা, আনহাতে ই মৃত্যুৰো কাৰণ। সেইবাবে আমি সকলো পানী ব্যৱহাৰ কৰোঁতে সতৰ্ক হোৱা উচিত।

(৩৭)

বায়ু এটা স্বকীয়া পদাৰ্থ নহয়, ই কিছুমান গেচৰ সমষ্টি ।

(১) এচৰিয়া পানী লৈ তাৰ ওপৰত এডাল জ্বলা মম-বাতি ওপঙাই ৰাখাঁ। এটা কাঁচৰ পাত্ৰ লৈ (Jar) পাত্ৰটোক মমডালৰ ওপৰত এনেভাৱে ধৰাঁ—যাতে পাত্ৰটোৰ মুখখন চৰিয়াৰ পানীত ডুব গৈ থাকে। তেনে কৰাৰ ফলত মমডাল নুমাই যাব আৰু চৰিয়াৰ পানী পাত্ৰটোৰ ওপৰলৈ উঠি আহিব। এই ওপৰলৈ উঠি অহা পানীৰ উচ্চতা জোখাঁ।



এতিয়া পৰীক্ষাটো বেলেগ বেলেগ আকাৰৰ পাত্ৰ লৈ পুনৰ কৰাঁ। প্ৰত্যেকবাৰেই পাত্ৰৰ ওপৰলৈ পানী উঠি আহিব। ভালকৈ লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে পাত্ৰত উঠি অহা পানীৰ উচ্চতাৰ লগত পাত্ৰৰ আকাৰৰ একো সম্বন্ধ নাই। প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে পানীয়ে পাত্ৰৰ $\frac{১}{৫}$ পূৰ্ণ কৰিব। পানী ইয়াতকৈ ওপৰলৈ আৰু নুঠে।

১৭শ শতিকাত মেয়ো (Mayow) নামৰ এজন ইংৰাজে এই একেটা পৰীক্ষাকে মমৰ সলনি এটা জিয়া নিগনি লৈ

কৰিছিল। মেয়োয়ে নিগনিটো পানীত ওপঙি থকা এটা সজাত থৈ তাক এটি কাঁচৰ পাত্ৰৰে ঢাকি ধৰিছিল। তেনে কৰাৰ ফলত তেওঁ দেখিছিল যে, নিগনিটোৱে উশাহ-নিশাহ লোৱাৰ লগে লগে চৰিয়াৰ পানী পাত্ৰৰ ওপৰলৈ উঠি আহিছে। কিছু পৰৰ পাচত মমডাল নুমাই যোৱাৰ দৰে নিগনিটোও মৰি যায়। মেয়োৱে ইয়াকে আৱিষ্কাৰ কৰিলে যে, নিগনিটোৱে প্ৰশ্বাসত এৰিথৈ যোৱা বায়ুত মমডাল নজ্বলে।

(২) পৰিষ্কাৰ গজাল অথবা কিছু লোহাৰ গুড়ি এখন খুব মিহি কাপোৰত বান্ধা। (এই ক্ষেত্ৰত গজ কাপোৰো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি) এতিয়া টোপোলাটো এটা ঠিলাৰ সহায়ত এটা চিম্নিৰ ভিতৰত ওলোমাই দিয়াঁ, আৰু চিম্নিটো এচৰিয়া পানীৰ ওপৰত থোৱাঁ। কিছুদিনৰ পাচত দেখিবা যে গজালবোৰত মামৰে ধৰিছে আৰু চৰিয়াৰ পানী উঠি গৈ চিম্নিৰ $\frac{১}{৫}$ অংশ অধিকাৰ কৰিছে।

ওপৰৰ পৰীক্ষা কেইটাৰপৰা জনা গ'ল যে, জ্বলা, উশাহ লোৱা আৰু মামৰে ধৰা এই কেইটা প্ৰায় একেই ক্ৰিয়া, আৰু বায়ুও এটা স্বকীয়া পদাৰ্থ নহয়। কোনো এটা স্বকীয়া বস্তুৰ স্বভাৱ সকলো সময়তে একে, কিন্তু বায়ুৰ ক্ষেত্ৰত দেখা গ'ল যে তাত দুটা উপাদান আছে। তাৰে এটাই উশাহ লোৱাত, বা মামৰে ধৰাত সহায় কৰে, কিন্তু আনটোৱে নকৰে। পিচলৈ প্ৰথমটোক অক্সিজেন আৰু দ্বিতীয়টোক নাইট্ৰোজেন নাম দিয়া হয়। এই পৰীক্ষাটোৰপৰা ইয়াকো জনা গ'ল যে, 'অক্সিজেনে' বায়ু মণ্ডলৰ $\frac{১}{৫}$ ভাগ অংশ আগুৰি আছে।

(৩৮)

বায়ু কেইবাটাও গেচৰ এটা মিশ্ৰ পদাৰ্থ। অক্সিজেন আৰু নাইট্ৰোজেনৰ উপৰিও বায়ুত কম পৰিমাণে "কাৰ্ব্বণ ডাই-অক্সাইড" আৰু জলীয় বাষ্পও আছে। নঢকাকৈ চূণৰ পানী কোনো পাত্ৰত থলে পানীৰ ওপৰত এখন পাতল বগা চামনি পৰে, আৰু ইয়েই প্ৰমাণ কৰে যে বায়ুত কাৰ্ব্বণ ডাই-অক্সাইড গেচ আছে। অলপ চূণ লৈ তাত বেচি পৰিমাণৰ পানী ঢালি চূণ-পানী তৈয়াৰ কৰা হয়। ফটফটীয়া নিৰ্ম্মল চূণ-পানী কাৰ্ব্বণ ডাই-অক্সাইডৰ সংসৰ্গ লৈ আহিলে বগা হৈ পৰে।



সকলোবোৰ গেচতকৈ বায়ুত থকা 'অক্সিজেন' জীৱিত বস্তুৰ কাৰণে অতি আৱশ্যকীয়। গছ-গছনি, পশু-পক্ষী বা মানুহ জীয়াই থাকিবলৈ উশাহ-নিশাহৰ প্ৰয়োজন। সকলোবোৰে উশাহত 'অক্সিজেন' ভিতৰলৈ নি নিশাহত কাৰ্ব্বণ ডাই-অক্সাইড এৰি দিয়ে।

(১) দুদিনমান পানীত তিয়াই ৰখা মটৰ-মাহ, কেইটামান লোৱাঁ আৰু সেমেকা ব্লটিংেৰে চাৰিওপিনে ঢকা এটা পাত্ৰৰ ভিতৰত ইয়াক ৰাখাঁ। তুলনাৰ বাবে ওচৰত আন এটা খালি পাত্ৰ লোৱাঁ। ইয়াক 'কণ্ট্ৰ‌ল' বোলা হয়। দুয়োটা পাত্ৰতে ভালকৈ ঠিলা মাৰাঁ। তিনদিনমানৰ পিচত ঠিলা কেইটা খুলি দুয়োটা বটলৰ ভিতৰলৈ চূণ-পানী ঢালি দিয়াঁ আৰু ফলাফল লক্ষ্য কৰাঁ। মনত ৰাখিবাঁ যে, গজালি মেলা গুটি, পাত, ফুল, কলি, কাণ্ড আৰু শিপাৰ আগ ভাগৰ অংশই হে বেচিকৈ শ্বাস-প্ৰশ্বাসৰ কাম চলায়।

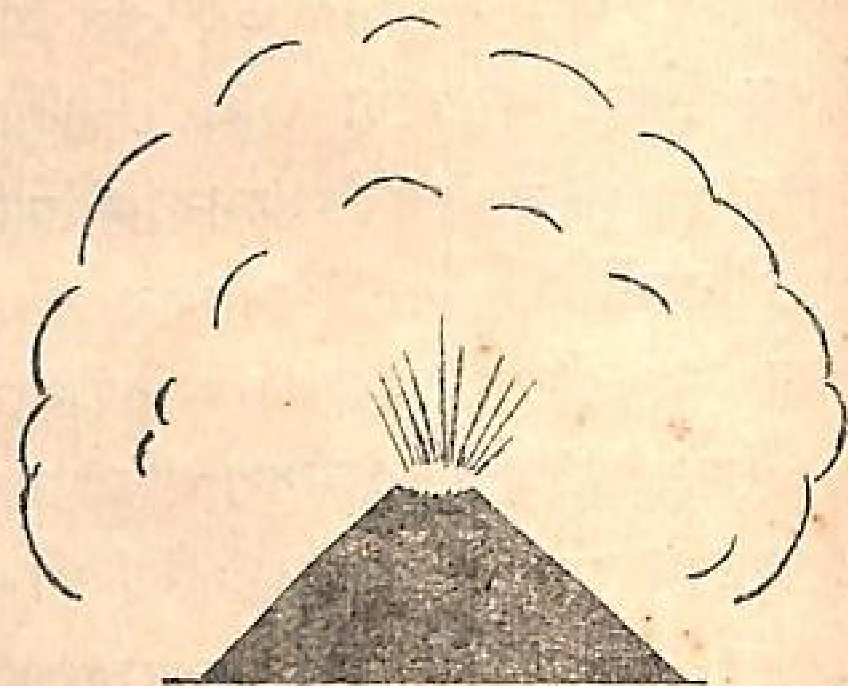
(২) এডোখৰ মিহি তাঁৰৰ চালনী লৈ তাত পাতলকৈ কপাহেৰে লেপ দিয়াঁ। চালনীখনৰ ওপৰত এটা ভেকুলী তুলি তাক চালনীৰে সৈতে এটা পাত্ৰৰ ভিতৰলৈ ওলোমাই দিয়াঁ। এতিয়া পাত্ৰটোৰ মুখখন ঠিলাৰে ভালদৰে বন্ধ কৰাঁ। তিনদিনমানৰ পিচত পাত্ৰটো খুলি ভেকুলীটো আঁতৰাই পেলোৱাঁ আৰু পাত্ৰটোৰ ভিতৰলৈ চূণ-পানী ঢালি দিয়াঁ। এতিয়া ফলাফল লক্ষ্য কৰাঁ। এই পৰীক্ষাৰ ক্ষেত্ৰতো ভেকুলীবিহীন এটা পাত্ৰ লৈ পৰীক্ষাটোৰ তুলনা কৰিব পাৰা।

(৩) এটা পাত্ৰত অলপ পৰিষ্কাৰ চূণ-পানী লৈ এডাল নলীৰ সহায়ত তাৰ মাজেদি বতাহ এৰি দিয়াঁ আৰু ফলাফল লক্ষ্য কৰাঁ।

ওপৰত বৰ্ণাই অহা সকলোবোৰ পৰীক্ষাতেই চূণ পানী বগা হৈ যাব। তুলনামূলক পাত্ৰ কেইটাত চূণ পানীৰ ৰঙৰ কোনো পৰিৱৰ্ত্তন নহয়। এই বগা ৰঙটোৰে পাত্ৰটোত 'কাৰ্ব্বণ ডাই-অক্সাইডৰ' উপস্থিতিকেই বুজায়। এতিয়া দেখা গ'ল যে সকলো জীৱিত বস্তুৱেই প্ৰশ্বাসত'কাৰ্ব্বণ ডাইঅক্সাইড'এৰি দিয়ে।

(৩৯)

নাইট্রোজেন (Nitrogen) কেইবাটাও নিয়মেৰে প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি। "এমোনিয়াম ডাইক্ৰোমেট (Ammonium dichromate) তপত কৰিও এই গেচ প্ৰস্তুত কৰা হয়। 'এমোনিয়াম ডাইক্ৰোমেট' তপত কৰাৰ লগে লগে গেচ ওলাবলৈ ধৰে; আৰু গাঢ় ৰঙৰ অৱশিষ্টখিনি থাকি যায়। এই ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াটো অতি প্ৰবলভাৱে সম্পাদিত হয় বাবেই ইয়াক "আগ্নেয়গিৰি পৰীক্ষা" (Volcano Experiment)ত কৰা হয়।



এডোখৰ তক্তা লৈ তাৰ ওপৰত বোকা মাটিৰে এটা আগ্নেয়-গিৰিৰ প্ৰতিকৃতি সাজি শুকাবলৈ দিয়ঁা। আগ্নেয়গিৰিটো যেই কোনো নিৰ্দিষ্ট আকাৰৰ হলেই হ'ব। আগ্নেয়গিৰিৰ জ্বালামুখৰ ফুটাটো সৰু হব লাগে। কিয়নো ফুটাটো সৰু আকাৰৰ হলে উদ্গাৰণ কাৰ্য্য ভালকৈ সম্পাদিত হয়।

এখন কাগজত যথেষ্ট পৰিমাণৰ "এমোনিয়াম ডাইক্ৰোমেট (Ammonium dichromate) লোৱঁা। গুলপীয়া ৰঙৰ দানাবোৰ নভঙাকৈ ৰাখঁা, কিয়নো দানা অৱস্থাত ই ভাল কাম কৰে। অলপ পৰিমাণৰ মেগ্নেচিয়াম গুড়ি (Magnesium powder) এই দানাবোৰৰ সৈতে মিহলোৱঁা। মিশ্ৰণটো ভালকৈ মিহলাই তাক খুব সাৱধানেৰে জ্বালামুখেদি ভিতৰলৈ বাকি দিয়ঁা।

এতিয়া এডাল 'মেগনেচিয়াম' ৰিবন লৈ তাৰ এটা মূৰ মিশ্ৰণটোৰ ভিতৰত গুজি ধৰঁা আৰু আনটো মূৰ 'ফিউজ' (Fuse) হিচাপে বাহিৰত ৰাখঁা। এই বাহিৰত থকা মূৰটোত এটা জুইশলা কাঠিৰে অগ্নি সংযোগ কৰঁা। দেখিবা উদ্গীৰণ হৈছে। যদি উদ্গীৰণ নহয় তেনেহলে পুনৰ মিশ্ৰণটোত এডাল ফিউজ দি চেষ্টা কৰঁা। উদ্গীৰণৰ সময়ত ওচৰত নেথাকিবা। প্ৰথম উদ্গীৰণৰ পাচতে জ্বালামুখৰ কাষৰীয়া অংশ তপত হৈ থাকে আৰু সেই অৱস্থাতে নতুন মিশ্ৰণ বাকি দি পৰীক্ষাটোৰ পুনৰাবৃত্তি কৰি থাকিব পাৰা।

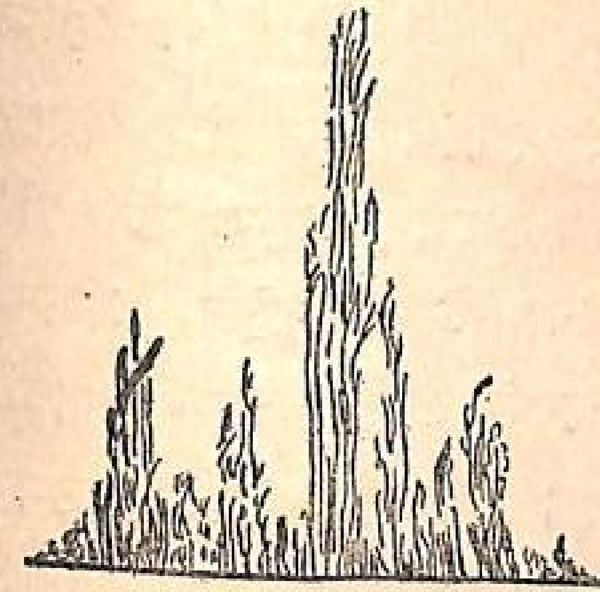
এই সময়ত উদ্ভৱ হোৱা গেচবিলাক হ'ল,—জলীয় বাষ্প আৰু নাইট্ৰোজেন। ভিতৰত ৰৈ যোৱা সেউজীয়া ৰঙৰ অৱশিষ্টখিনি হ'ল "ক্ৰমিক অক্সাইড" (Chromic oxide)। ই পানীত দ্ৰৱিত নহয়। এই পদাৰ্থটোক 'ক্ৰোমেট গ্ৰান' (Chromate Green) নাম দি সেউজীয়া ৰং তৈয়াৰ কৰোঁতে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। তদুপৰি সেউজীয়া বৰণৰ কাঁচ তৈয়াৰ কৰোঁতেও ই আৱশ্যকীয়।

এই পৰীক্ষাটোৰ ৰাসায়নিক ক্ৰিয়াটো তলত দিয়া দৰে বৰ্ণাব পাৰি;—

এমোনিয়াম ডাইক্রোমেট = নাইট্রোজেন + বাষ্প +
গুলপীয়া দানা গেচ হিচাপে এৰি দিয়ে
ক্রোমিক অক্সাইড
সেউজীয়া গুড়ি।

(৪০)

সাধাৰণ বালিৰ ৰাসায়নিক নাম হ'ল চিলিকা (silica), বালিক কাপোৰ ধোৱা চ'ডাৰ লগত মিহলালে 'চদিয়াম চিলিকেট' (sodium silicate) প্রস্তুত হয়। 'চদিয়াম চিলিকেট' এবিধ বেপেৰুৱা সামগ্ৰী। ইয়াক 'পানী-কাঁচ' (water glass) নামেৰে বিক্ৰী কৰা হয়। 'পানী-কাঁচ' কণী সতেজকৈ ৰখা কামত ব্যৱহৃত হয়, কিয়নো ই কণীৰ চোকোৰাত



থকা ফুটাবিলাক বন্ধ কৰি দিয়াৰ ফলত বায়ু আৰু বেক্টেৰিয়া চোকোৰাৰ ভিতৰলৈ সোমাব নোৱাৰে। 'চদিয়াম চিলিকেট' পানীত দ্ৰৱিত হয়। 'চিলিকাৰ বাগিচা' নামৰ এটি সুন্দৰ পৰীক্ষা 'চদিয়াম চিলিকেট'ৰ দ্ৰৱৰ সহায়ত কৰিব পাৰি।

এটা দীঘলীয়া পাত্ৰত 'চদিয়াম চিলিকেট' আৰু পানীৰে এটা ঘন দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰাঁ। প্ৰত্যেক ১০ গ্ৰাম চদিয়াম চিলিকেটত ১০০ চি, চি, পানী মিহলালে দ্ৰৱটোৱে ভাল কাম

কৰে। পাত্ৰটোৰ তলিত বেলেগ বেলেগ ঠাইত অতি সাৱধানেৰে তলত দিয়া ৰাসায়নিক দ্ৰব্যবোৰৰ কিছু সংখ্যক দানা ৰাখাঁ।

(১) কবাল্ট নাইট্ৰেট (Cobalt Nitrate)
(২) নিকেল চালফেট (Nickel Sulphate)
(৩) মেঙ্গানিজ চালফেট (Manganese Sulphate)
(৪) এলাম (Alum)
(৫) কপাৰ চালফেট (Copper Sulphate)
(৬) ফেৰাচ চালফেট (Ferrous Sulphatc)

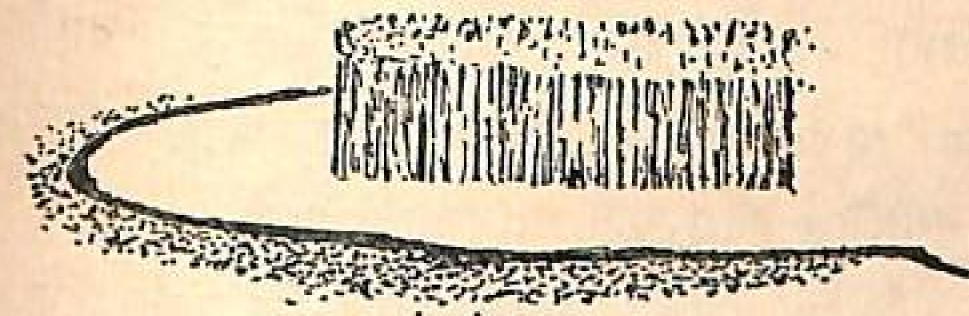
এতিয়া পাত্ৰটো গোটেই ৰাতিটোৰ বাবে থৈ দিয়াঁ। পিচদিনা দেখিবা পাত্ৰটো এখন ৰাসায়নিক ফুলৰ বাগিচালৈ পৰিবৰ্ত্তিত হৈছে।

কবাল্ট, নিকেল, মেঙ্গানিজ আদি বেলেগ বেলেগ ধাতুৰ নাম। 'কবাল্ট নাইট্ৰেট' 'নিকেল চালফেট' আদি বস্তুবোৰে এই ধাতুবোৰৰ বেলেগ বেলেগ যৌগ পদাৰ্থ। এই যৌগ পদাৰ্থবোৰ যেতিয়া 'চদিয়াম চিলিকেট'ৰ সংস্পৰ্শলৈ আহে, ইহঁতে ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়া সম্পন্ন কৰি বেলেগ বেলেগ ধাতুৰ চিলিকেট প্ৰস্তুত কৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, 'কবাল্ট নাইট্ৰেট', চদিয়াম চিলিকেটৰ লগ লাগিলে 'কবাল্ট চিলিকেট' প্ৰস্তুত হয়। ধাতুৰ চিলিকেটবোৰ পানীত দ্ৰৱিত নহয়। পাত্ৰৰ পানীৰ তলত 'আস্‌তত ক্ৰিয়া'ৰ (osmotic action) সহায়ত ইহঁত বৃদ্ধি পাবলৈ ধৰে, আৰু দেখাত পাত ফুলেৰে সুশোভিত এজোপা গছৰ দৰে হৈ পৰে। প্ৰত্যেক চিলিকেটৰ ৰং বেলেগ বেলেগ, সেই বাবেই পাত্ৰটো নানান ৰঙৰ ফুলনিৰ দৰে দেখায়। চিলিকেটৰপৰা প্ৰস্তুত হোৱাৰ বাবে তেনে বাগিচাক 'চিলিকেটৰ বাগিচা' বোলা হয়।

(৪১)

জীৱ আৰু জড়ৰ মাজত বহুতো প্ৰভেদ আছে। উদ্ভিদ, জীৱ-জন্তু বা মানুহ হ'ল জীৱ; আৰু শিল, বটল, ইটা আদি পদাৰ্থবোৰ হ'ল জড়। জীৱ ক্ৰমান্বয়ে বৃদ্ধি পাই ডাঙৰ দীঘল হয় কিন্তু জড় পদাৰ্থই বৃদ্ধি পাব নোৱাৰে। অৱশ্যে কোনো কোনো জড় পদাৰ্থই আন আন উপায়েৰে বৃদ্ধি পায়।

(১) এগিলাচ পানীত ফিট্‌কিৰিৰ (alum) এটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰাঁ। দ্ৰৱটো তপত কৰা। গিলাচৰ পানীয়ে দ্ৰৱিত কৰিব পৰালৈকে দ্ৰৱটোত ফিট্‌কিৰি মিহলোৱাঁ। এডাল মাৰিৰ এটা মূৰত এডাল তাঁৰ বান্ধি গিলাচৰ ওপৰত ৰাখাঁ। তাঁৰডালৰ আনটো মূৰ দ্ৰৱটোত ডুবাই দিয়াঁ। কেই ঘণ্টামানৰ পিচত তাঁৰডালৰ চাৰিওফালে ফিট্‌কিৰিৰ দানাবোৰ গোট খাব। আৰু এই দানাবোৰ ক্ৰমান্বয়ে আকাৰ আৰু সংখ্যাত বাঢ়িবলৈ ধৰিব। ফিট্‌কিৰিৰ পৰিবৰ্ত্তে মিছিৰী (Sugar candy) ব্যৱহাৰ কৰিও পৰীক্ষাটো কৰিব পাৰা।



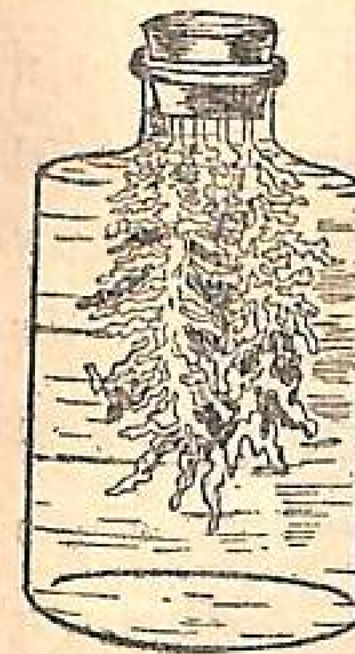
(২) এটুকুৰা কাঁচৰ ওপৰত ফিট্‌কিৰিৰ তপত দ্ৰৱটো মোহাৰঁা। এই গৰম দ্ৰৱটো চেঁচা হোৱাৰ লগে লগে কাঁচৰ ওপৰত ফিট্‌কিৰিৰ দানাবোৰ স্পষ্ট হৈ পৰিব আৰু ক্ৰমান্বয়ে সংখ্যাত বাঢ়িবলৈ ধৰিব।

(৩) এটুকুৰা এলুমিনিয়ামক (aluminium) বালি-কাগজৰ (sand paper) সহায়েৰে পৰিষ্কাৰ কৰঁা। এতিয়া কেই টোপালমান পাৰা (mercury) এলুমিনিয়াম টুকুৰাৰ ওপৰত পেলাই ভালকৈ মোহাৰঁা। দেখিবা পাৰাৰ টোপালবোৰৰপৰা ডাঠ অথচ উলৰ দৰে মিহি আঁহ কিছুমানৰ সৃষ্টি হৈছে। এই আঁহবোৰ ক্ৰমান্বয়ে দীঘলীয়াকৈ বাঢ়ি যাব আৰু শেষত এলুমিনিয়ামৰ টুকুৰাবোৰৰ ওপৰত প্ৰায় ½" ইঞ্চি দীঘল হৈ থিয় দিব। এলুমিনিয়ামৰো আঁহ গজে, কিন্তু ই জীৱিত নহয়। এই পৰীক্ষাটো বৰ প্ৰীতিজনক।

ওপৰত বৰ্ণাই অহা সকলোবোৰ পৰীক্ষাই জড় পদাৰ্থ কিদৰে বৃদ্ধি পায় তাকে দেখুৱাইছে। কিন্তু জীৱ আৰু জড় পদাৰ্থৰ বৃদ্ধি পোৱা প্ৰণালীত বহুতো পাৰ্থক্য আছে। জড় পদাৰ্থ ই নিজৰ গাত ঠিক একে ধৰণৰ দ্ৰব্য যোগ কৰি ক্ৰমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়। কিন্তু জীৱিত বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত বৃদ্ধি পোৱাৰ নিয়ম একেবাৰেই সুকীয়া।

(৪২)

ধাতুৰ ভিতৰত লো আৰু তাম আমাৰ সকলোৰে পৰিচিত। 'কপাৰ চালফেট' (Copper Sulphate) তামৰ এবিধ যৌগ পদাৰ্থ। "কপাৰ চালফেট"ক পানীত মিহলাই এটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰঁা। লোৰ তৈয়াৰী ব্লেড বা কটাৰীৰ আগ এটা দ্ৰৱটোত ডুবাই ধৰঁা, দেখিবা যে, লোৰ ওপৰত ৰঙচুৱা বৰণৰ তাম জমা হৈছে। এতিয়া ফেৰাচ চালফেট (ferrous sulphate) অলপ লৈ পানীৰ সহায়ত এটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰঁা। ফেৰাচ চালফেট লোৰ এটা যৌগ পদাৰ্থ। তামৰ যি কোনো এটা বস্তু দ্ৰৱটোত ডুবাই ধৰঁা। দেখিবা দ্ৰৱটোৰ একো পৰিবৰ্ত্তন হোৱা নাই। আন কথাত কবলৈ গ'লে তামে লোৰ দ্ৰব্যৰপৰা লো আঁতৰাব নোৱাৰে। কিন্তু লোৱে তামৰ দ্ৰৱৰপৰা তাম ততালিকে পৃথক কৰিব পাৰে।



এতিয়া কথা হ'ল এনে ভিন ভিন ক্ৰিয়া হয় কিয়? ধাতুবোৰৰ প্ৰত্যেকৰে নিজস্ব সুকীয়া গুণ আছে। নিজস্ব গুণ অনুযায়ী ধাতুবোৰক এটা শাৰীত সজাব পাৰি। কিছুমান পৰিচিত ধাতুক

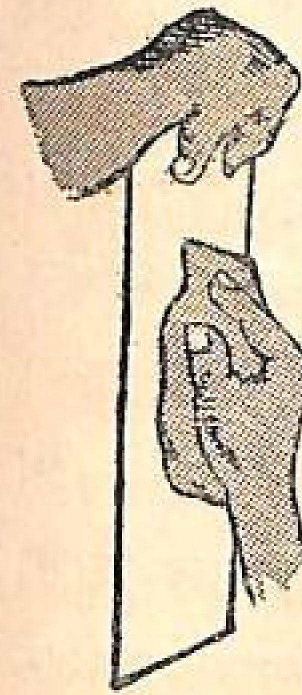
লৈ তেনে এখন তালিকা দাঁতিত দিয়া হ'ল। তালিকাত যিবিলাক ধাতুক পোনতে উল্লেখ কৰা হৈছে সেইবিলাকে সিহঁতৰ পাচত উল্লিখিত ধাতুবোৰক সহজে পৃথক কৰিব পাৰে। কিন্তু বিপৰীত ফালৰপৰা তেনে কাৰ্য্য সম্পাদিত নহয়। ইয়াৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই তোমালোকে যেই কোনো পৰীক্ষাগাৰত কিছুমান পৰীক্ষা কৰিব পাৰা।

এলুমিনিয়ম
দস্তা
লো
টিন
সীহ
তাম
পাৰা
ৰূপ
সোণ

'সীহৰ গছ' (Lead tree) নামৰ পৰীক্ষাটো ওপৰৰ তথ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰা এটা সুন্দৰ পৰীক্ষা। অলপ পানীত 'লেড এচিটেট (Lead acetate)ৰ এটা দ্ৰৱ তৈয়াৰ কৰাঁ। এই দ্ৰৱ কেতিয়াও কোনো কাৰণতে মুখলৈ নিনিবাঁ, যেহেতু ই এটা মাৰাত্মক বিহ। এতিয়া এচলা দস্তা লোৰাঁ আৰু তাৰ গাৰ কেইবা ঠাইতো ফুটা কৰাঁ। ফুটাবোৰৰ মাজেদি সৰু সৰু তাঁৰ পাৰ কৰি তাঁৰবোৰ পাটচলাৰে সৈতে বান্ধা। পাটচলা দেখিবলৈ ঠালঠেঙুলি থকা গছ এজোপাৰ দৰে হব। এতিয়া পাটচলাৰ ওপৰভাগ এটা ঠিলাৰ সৈতে সংযোগ কৰাঁ। আগতে তৈয়াৰ কৰি থোৱা দ্ৰৱটো এটা বটলত ভৰাই পাটচলাৰে সৈতে ঠিলাটো বন্ধ কৰাঁ। চাবাঁ-ষাতে পাটচলা বটলৰ দ্ৰৱটোত ডুব যায়। বটলটো কিছু সময়ৰ বাবে আছুতীয়াকৈ থোৱাঁ। দেখিবা যে অতি কম সময়ৰ ভিতৰতে পাটচলা আৰু তাঁৰবোৰৰ চাৰিওফালে সীহ জমা হৈছে। ইয়েই 'সীহৰ গছ'। যদিও ইয়াৰ প্ৰাণ নাই তথাপিও ই কিন্তু দিনে দিনে বাঢ়ি গৈ থাকে।

(৪৩)

অলপ বিশুদ্ধ গাখীৰ লৈ এখন কাগজত লিখাঁ। লিখি কাগজখন শুকাবলৈ দিয়াঁ। তুমি কি লিখিলা এতিয়া তাক পঢ়িব নোৱাৰা। কাগজখন জুইৰ ওচৰত ধৰি সেকাঁ, দেখিবা লিখাবিলাক স্পষ্ট হৈ পৰিছে আৰু বেচ ভাল দৰে পঢ়িব পাৰি। দেখা গ'ল, এটা অদৃশ্য বস্তু অভিনৱ উপায়েৰে দৃশ্য হ'ল। এনে বহুতো উদাহৰণ আছে।



(১) 'কোবাল্ট ক্লোৰাইড' (cobalt chloride) পানীত মিহলাই তৈয়াৰ কৰা দ্ৰৱটোক কেতিয়াবা অদৃশ্য চিয়াঁহীও বোলে। এই দ্ৰৱটোৰ বৰণ ৰঙচুৱা। দ্ৰৱটোৰ ৰঙটো খুব ক্ষীণ ৰঙচুৱা নোহোৱালৈকে পানী মিহলাই পাতল কৰাঁ। এটুকুৰা ফিলটাৰ বা ব্লটিং কাগজ লৈ দ্ৰৱটোত ডুবাই শুকাবলৈ দিয়াঁ। কাগজৰ ৰংটোৰ বিশেষ একো পৰিবৰ্ত্তন দেখা নেপাবা। এতিয়া কাগজখিলা জুইৰ ওপৰত সেকাঁ। দেখিবা ৰংটো পৰিষ্কাৰভাৱে দৃশ্য হৈছে আৰু ঈষৎ সেউজীয়া বোলেৰে উজ্জ্বল হৈ পৰিছে।

(২) 'ফচ্ফৰাচ' (phosphorous) এবিধ বৰ সক্রিয় পদার্থ। সেই বাবে ইয়াক পানীৰ তলত ৰখা হয়। অলপ বগা ফচ্ফৰাচ লৈ 'কার্ব্বণ ডাইচালফাইড' (carbon di-Sulphide)ত দ্রৱিত কৰাঁ। ফচ্ফৰাচ খুব সাৱধানে লৰাচৰা কৰিবাঁ আৰু ইয়াক কেতিয়াও হাতেৰে স্পর্শ নকৰিবাঁ। এতিয়া এটা তুলিৰ (brush) সহায়ত এই দ্রৱটোক চিয়াঁহী হিচাপে লৈ এখিলা ব্লটিং কাগজৰ ওপৰত লিখাঁ। প্রথমে একোৱেই নেদেখা, কিন্তু অলপ পৰৰ পিচত লিখাবোৰ উজ্জ্বল হৈ জিলিকি পৰিব। পৰীক্ষাটো এটা এন্ধাৰ কোঠালীত কৰিবাঁ।

(৩) এটুকুৰা কাঁচ লৈ তাৰ ওপৰত আঙুলিৰে কেইটামান ছাপ দিয়াঁ। প্রথমে একো দেখা নোপোৱা। এতিয়া এলুমিনিয়ামৰ অলপ মিহি গুড়ি ছাপ দিয়া অংশত পেলাই এখন মিহি কাপোৰ বা অলপ কপাহ লৈ মোহাৰাঁ। দেখিবা আঙুলিৰ ছাপবোৰ স্পষ্ট হৈ পৰিছে।

এই পৰীক্ষাবোৰ কৰি তোমালোকৰ খুব ভাল লাগিব। লগে লগে তোমালোকে মনত ৰখা উচিত যে এই পৰীক্ষাবোৰে বহুতো দৰকাৰী কাম সমাধা কৰাত সহায় কৰি আহিছে। পশ্চিমৰ দেশবোৰত বহুতো অপৰাধীয়ে একো দৃশ্য প্রমাণ থৈ নোযোৱাকৈ অপৰাধ কৰে। কিন্তু সাধাৰণ পোহৰত যিটো অদৃশ্য, বৈজ্ঞানিকসকলৰ সূক্ষ্ম বিচাৰ আৰু পৰীক্ষাৰ আগত সেইটো দৃশ্য হৈ পৰে। সেইবাবে অপৰাধী ধৰা পেলাবৰ সময়ত বহুতো বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰ সহায় লোৱা হয় আৰু প্রায়েই তাৰদ্বাৰা কৃতকার্য্যতা লাভ কৰা হয়।

(৪৪)

প্রকৃতিৰ ৯২টা উল্লেখযোগ্য উপাদানেৰে আমাৰ পৃথিৱীখন গঠিত। এই উপাদানবোৰৰ ভিতৰত 'কার্ব্বণ' (Carbon)ও এটা। কয়লা (Coal) আৰু আধা-পোৰা কয়লা (Coke) আমি জ্বালানী হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰোঁ। এইবোৰেই কার্ব্বণ। আমি লিখিবৰ বাবে "সীহৰ পেন্‌চিল" ব্যৱহাৰ কৰোঁ। এই পেন্‌চিলবোৰত কিন্তু অলপো সীহ নেথাকে—এই পেন্‌চিলবোৰ



'গ্রেফাইট' (Graphite)ৰ দ্বাৰা তৈয়াৰী। গ্রেফাইটো এবিধ কার্ব্বণ। বহুমূল্য হীৰাও এবিধ দুষ্প্রাপ্য কার্ব্বণ। ১৮৯০ খৃষ্টাব্দত মচাঁ (Moissan) নামৰ এজন বৈজ্ঞানিকে সাধাৰণ এঙাৰৰ (Char coal)পৰা কৃত্রিম উপায়েৰে হীৰা তৈয়াৰ কৰিছিল।

কার্ব্বণ, হাইড্রোজেন আৰু অক্সিজেনৰ লগ লাগি "কার্বো-হাইড্রেটচ" (Carbohydrates) নামৰ এক শ্রেণীৰ বস্তুৰ সৃষ্টি কৰে। পানীৰ দৰে 'কার্ব্বো-হাইড্রেটচ'তো হাইড্রজেন আৰু অক্সিজেনৰ অনুপাত হল ২ ঃ ১। আমাৰ জীৱন নির্ব্বাহক আৰু

সভ্যতাৰ বহুতো লাগতিয়াল সামগ্ৰী আমি কাৰ্ব্বো-হাইড্ৰেটচৰ-পৰা পাওঁ।

চেনি আমাৰ সকলোৰে পৰিচিত। চেনিও এবিধ 'কাৰ্ব্বো-হাইড্ৰেট'। চাউল, গম, ধান, যৱ, বাৰ্লি, আলু এই সকলোবোৰত বেচি পৰিমাণৰ "ষ্টাৰ্চ" (Starch) আছে। সকলোবিধ ষ্টাৰ্চেই 'কাৰ্ব্বো-হাইড্ৰেটচ'। কপাহ, মৰাপাট, খেৰ, বাঁহ, কাঠ আদিত "চেলুলজ" (Cellulose)ৰ পৰিমাণ খুব বেচি। 'চেলুলজ' ও এবিধ 'কাৰ্ব্বো-হাইড্ৰেটচ'। এই সকলোবোৰ বিভিন্ন বস্তুত 'কাৰ্ব্বো-হাইড্ৰেটচ'ৰ উপস্থিতি তলত দিয়া পৰীক্ষাটোৰে দেখুৱাব পাৰি।

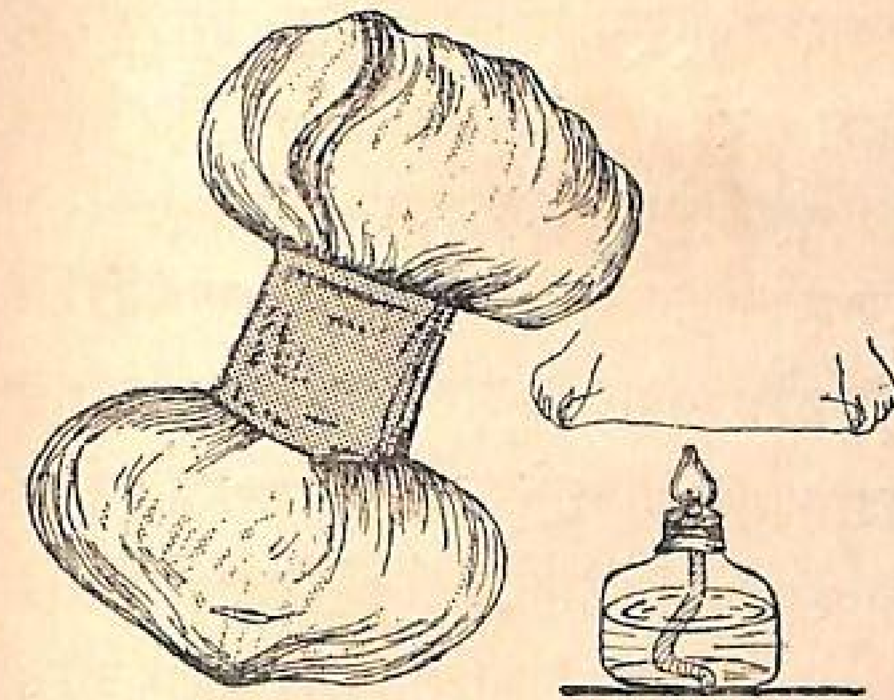
ছুটা পৰীক্ষা নলত বেলেগে বেলেগে (১) চেনি, (২) চাউলৰ গুড়ি, (৩) ময়দা, (৪) কেইডোখৰমান আলু, (৫) কেইটুকুৰা-মান কাগজ আৰু (৬) কেই টুকুৰামান কাপোৰ লোৱাঁ। প্ৰত্যেকতে কেইটোপালমানকৈ ঘন চালফিউৰিক (Conc. Sulphuric acid) এচিড বাকি জুইত সামান্যভাৱে তপত কৰাঁ। প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে পৰীক্ষা-নলৰ বস্তুটো ক'লা হৈ যাব।

এই ক'লা পদাৰ্থটোৱেই হ'ল কাৰ্ব্বণ। ঘন চালফিউৰিক এচিডে 'কাৰ্ব্বো-হাইড্ৰেটচ'ৰপৰা পানীৰ উপাদানবোৰ পৃথক কৰি পেলায়। পানীৰ উপাদানবোৰ পৃথক কৰাৰ পিচত ক'লা কাৰ্ব্বণ অৱশিষ্ট হিচাপে থাকি যায়। সেইবাবে আমি পৰীক্ষাটোৰ শেষত ক'লা পদাৰ্থটো দেখা পাওঁ।

---

(৪৫)

গছ-গছনি, জন্তু বা খনিজ পদাৰ্থৰপৰা আঁহ উলিয়াই কাপোৰ তৈয়াৰ কৰা হয়। কপাহী, লিনেন, কৃত্ৰিম ৰেছম আদি কাপোৰ গছ-গছনিৰ আহেঁৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়। উল আৰু ৰেছম জন্তুৰ লোমেৰে তৈয়াৰী। 'নীলন' (Nylon) এবিধ ৰাসায়নিক দ্ৰব্য সংযোজিত আঁহ। কয়লা, বায়ু আৰু পানীৰে নীলন প্ৰস্তুত কৰা হয়।



জুই শিখাত জ্বলাই পৰীক্ষা কৰি এটা আঁহ আনটোৰ-পৰা পৃথক কৰিব পৰা যায়। এনে পৰীক্ষাত সাধাৰণতে জুই শিখাৰ ৰং, গোন্ধ, জ্বলাৰ নিৰিখ আৰু ছাইৰ বৰণলৈ লক্ষ্য কৰাঁ, দেখিবা প্ৰত্যেকবিধ আঁহেই নিজৰ স্বাভাৱিক গুণ ৰক্ষা কৰি প্ৰজ্জ্বলিত হৈছে।

(১) কপাহী আৰু লিনেন খুব সোনকালে জ্বলে আৰু

জ্বলিলে জুই শিখাৰ ৰং হালধীয়ালৈ পৰিবৰ্ত্তিত হব। ছাইৰ বৰণ ধোঁৱা বৰণীয়া হব আৰু কাগজ পোৰাৰ দৰে গোন্ধাব। (২) উল কিন্তু খুব লাহে লাহে জ্বলে আৰু জ্বলিলে চুলি পোৰাৰ দৰে গোন্ধায়। (৩) ৰেছম জুই শিখাত পোনপটীয়াকৈ নধৰিলে সোনকালে নজ্বলে। জ্বলিলে ইয়ো চুলি পোৰাৰ দৰে গোন্ধায়। জ্বলাৰ সময়ত আঁহবিলাক সৰু সৰু মণিৰ দৰে হৈ সৰি পৰে। এই মণিবোৰ হাতেৰে মোহাৰি পেলালে ক'লা ছাইলৈ ৰূপান্তৰিত হব; আৰু এই ছাইবিলাক কীট-পতঙ্গ পোৰাৰ দৰে গোন্ধাব। (৪) ৰেয়ন বা কৃত্রিম ৰেছম সোনকালে জ্বলে আৰু জ্বলাৰ সময়ত শিখাৰ ৰং হালধীয়া হয়। ইয়াৰ ছাইৰ ৰং ধূসৰ (grey) বা ক'লা। ই কাগজ বা চিৰিকা (vineger) পোৰাৰ দৰে গোন্ধায়। (৫) 'নীলন' খুব সোনকালে জ্বলে। এটুকুৰা 'নীলন' কাপোৰৰ ওপৰত যদি এডাল তপত লোহা ৰাখা তেনেহলে দেখিবা যে, কাপোৰটুকুৰা গলি গৈছে। গলিত কাপোৰডোখৰৰ ৰংটো লক্ষ্য কৰাঁ।

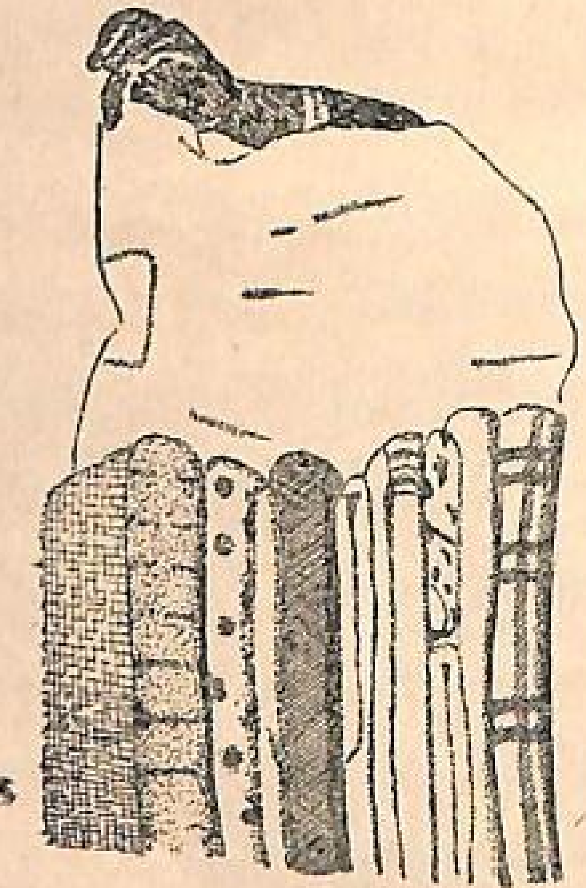
কপাহৰপৰা লিনেন খুব সাধাৰণভাৱেই পৃথক কৰিব পাৰি। (১) প্ৰত্যেকৰে এডালকৈ সূতা লৈ ছিঙা, দেখিবা যে লিনেন সূতাডালৰ ছিঙা মূৰ দুটা সমান কিন্তু কপাহৰ সূতাডালৰ মূৰ দুটাত আঁহ ওলোৱা। (২) দুটুকুৰা লিনেন আৰু কপাহী কাপোৰ লৈ প্ৰত্যেকতে এটোপালকৈ চিয়াঁহী পেলোৱাঁ, দেখিবা যে লিনেনডোখৰত চিয়াঁহীৰ টোপালটো সমানভাৱে বিয়পি পৰিছে। কপাহীডোখৰ লক্ষ্য কৰাঁ, দেখিবা যে টোপালটোৰ মাজভাগ বেচি গাঢ় আৰু দাঁতিলৈ ক্ৰমে পাতল আৰু অসমানভাৱে বিয়পি পৰিছে।

কোনো পৰীক্ষাগাৰত তুমি উলৰ বিশুদ্ধতা সম্পৰ্কে পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰা। কষ্টিক চ'ডা (caustic soda)ৰ ১০% দ্ৰৱ এটা পানী লৈ তৈয়াৰ কৰাঁ। এই দ্ৰৱটোত উল আধা ঘণ্টাৰ ভিতৰত গলি যাব; কিন্তু কপাহৰ একো পৰিবৰ্ত্তন নঘটে। ৰেয়ন বা কৃত্রিম ৰেছম বহুবিধ বস্তুৰপৰা তৈয়াৰ কৰা হয়। 'চেলুলজ এচিটেট' (Cellulos Acetate) নামৰ যোগ পদাৰ্থটোৰপৰা প্ৰস্তুত কৰা ৰেয়নক "এচিটেট ৰেয়ন" বোলা হয়। এইবিধ ৰেয়নৰ দাম বেচি কিন্তু দেখিবলৈ ধুনীয়া আৰু বহুদিন টিকে।

এডোখৰ "এচিটেট ৰেয়ন" লৈ অলপমান এচিটোন (Acetone)ত পেলাই দিয়াঁ। কেইমিনিটমানৰ ভিতৰতে টুকুৰাটো গলি যাব। অন্য বিলাক ৰেয়ন এই দ্ৰৱটোত দিলে একো পৰিবৰ্ত্তন নহয়।

(৪৬)

কাপোৰত চেকা লাগিলে তাক গুচোৱাটো আমাৰ পক্ষে কেতিয়াবা এটা সমস্যা হৈ পৰে। তেনে ক্ষেত্ৰত পটুতা আৰু অভ্যাস থকা মানুহেহে সোনকালে দাগ গুচুৱাব পাৰে। তোমালোকে যদি কাপোৰৰপৰা সাধাৰণ দাগ গুচোৱাৰ সহজ নিয়ম কিছু জানি থোৱা তেন্তে ঘৰুৱা কাম-বনত কিছু সুবিধা পাবা। চিয়াঁহীৰ দাগ তোমালোকৰ সকলোৰে লাগে। প্ৰথমতে দাগ লগা অংশটো "পটাচিয়াম পাৰমেঙ্গানেট" (Potassium permangante)ৰ দ্ৰৱত অলপ সময়ৰ কাৰণে ডুবাই ৰাখাঁ; তাৰ পিচত এই অংশটো "অক্সালিক এচিড" (oxalic acid)ৰ দ্ৰৱত ডুবাই ধৰি মোহাৰঁা। এতিয়া কাপোৰখন ভালকৈ পানীত ধুই পেলোৱাঁ, দেখিবা যে দাগটো উঠি গৈছে।



অৱশ্যে কিছুমান ক্ষেত্ৰত "অক্সালিক এচিড" ব্যৱহাৰ কৰিলে

কাপোৰৰ নিজা ৰং উঠি যায়। তেনে ক্ষেত্ৰত 'অক্সালিক এচিড' দিয়া ঠিক নহয়।

কফি, চকলেট বা চাহৰ দাগ উঠোৱা বৰ বেচি টান কাম নহয়। প্ৰথমে চেকা লগা অংশত অলপ "গ্লিচাৰিন" (Glycerine) লগাই কিছু সময়ৰ বাবে থৈ দিয়াঁ। এতিয়া কাপোৰখন ভালকৈ পানীত ধুই পেলোৱাঁ, দেখিবা দাগবিলাক উঠি গৈছে। এই ক্ষেত্ৰত অলপ তপত 'গ্লিচাৰিন' বেচি কাৰ্য্যকৰী।

নেমুৰ ৰসেৰে লো'ৰ দাগ খুব সহজেই গুচাব পাৰি। প্ৰথমে দাগলগা ঠাইডোখৰ অলপ নিমখ আৰু নেমুৰ ৰসেৰে তিওৱাঁ, আৰু অলপ সময়ৰ বাবে ৰ'দত দিয়াঁ। যদি এবাৰত দাগটো নেযায় তেন্তে দ্বিতীয়বাৰৰ কাৰণে চেষ্টা কৰিলে দাগটো নিশ্চয় যাব।

তেজৰ দাগ পানীত ধুয়েই গুচাব পাৰি। দাগ লগা অংশ পানীত ডুবাই ৰাখি এটা বুৰুজেৰে (Brush) লাহে লাহে মোহাৰি দিয়াঁ, দেখিবা দাগটো উঠি গৈছে। যদি দাগটো সহজে নোযোৱা যেন দেখা, তেন্তে পানীত অলপ এমোনিয়া (Ammonia) মিহলাই দিয়াঁ।

'চডিয়াম থায়োচালফেট' (Sodium thiosulphate)ৰ দ্ৰৱৰ সহায়ত আয়োডিন (Iodine)ৰ দাগ সহজে গুচাব পাৰি। [চডিয়াম থায়োচালফেট = ফটোগ্ৰাফাৰে ব্যৱহাৰ কৰা হাইপো]। ইয়াৰ কেইটামান দানা এটুকুৰা মিহি কাপোৰত বান্ধি অলপ-পৰ পানীত ডুবাই ৰাখাঁ, এতিয়া দাগলগা অংশটো অলপ সময়ৰ কাৰণে এই দ্ৰৱত ডুবাই ধৰি পিচত চাফা পানীত ভালকৈ ধুই পেলোৱাঁ।

পৰিশোধিত বেন্‌জিন্ (Benzine)ৰ সহায়ত তেলৰ (Grease) দাগ সহজে গুচাব পাৰি। বেন্‌জিন অতি সাৱধানেৰে ব্যৱহাৰ কৰিবাঁ।

কাপোৰত দাগ লাগিলে কাপোৰৰ সৌন্দৰ্য্য লোপ পায়। পুৰণা দাগে কেতিয়াবা কাপোৰৰ আচল ৰং নষ্ট কৰি পেলায়। ইস্ত্রি কৰোঁতেও কাপোৰত দাগ লাগে। সেইবাবে কাপোৰ ধোৱাৰ বা ইস্ত্রি কৰাৰ আগতেই দাগবিলাক গুচাই পেলাব লাগে।

---

(৪৭)

তোমালোক বহুতে “ব্লু প্রিণ্টিং” (Blue printing) কথাটো বোধ কৰোঁ শুনাই নাই। এই শব্দটো অৱশ্যে পূৰ্ত্তবিভাগীয় কৰ্ম্মচাৰী সকলৰ বিশেষ পৰিচিত।





ছপাৰ নিয়ম ঃ—

দ্ৰৱ নম্বৰ ১ ঃ—

পটাচিয়াম ফেৰিচায়নাইড—১০ গ্ৰাম।
পাতিত পানী —৫০ চি, চি।

দ্ৰৱ নম্বৰ ২ ঃ—

ফেৰিক এমোনিয়ম চাইট্ৰেট—১০ গ্ৰাম।
পাতিত পানী —৫০ চি, চি।

দ্ৰৱ দুটা বেলেগে বেলেগে তৈয়াৰ কৰাঁ। যি পাত্ৰত দ্ৰৱবোৰ কৰিবা সেইটো কিন্তু অতিপাত পৰিষ্কাৰ হব লাগিব।

দ্রৱ খুব ভালদৰে হব লাগিব আৰু দৰকাৰ হলে পৰিশ্রুত কৰি লোৱাঁ। পাতিত পানীৰ পৰিৱৰ্ত্তে বৰষুণৰ পানীৰে দ্রৱ তৈয়াৰ কৰিব পাৰি।

দ্রৱবোৰ এন্ধাৰ কোঠালীত ৰাখাঁ। ব্যৱহাৰ কৰাৰ আগত দ্রৱবোৰ এনামেল কৰা পাত্রত সমপৰিমাণে মিহলাই লোৱাঁ। প্রায় ৪ আউন্স দ্রৱই ১০০ বর্গফুট কাগজ তৈয়াৰ কৰাৰ কাৰণে যথেষ্ট।

এতিয়া এখিলা উজ্জ্বল ডাঠ কাগজ লোৱাঁ। কাগজখন মিশ্র দ্রৱটোৰ ওপৰত কেই চেকেণ্ডমানৰ কাৰণে ভাঁহিবলৈ দিয়াঁ। কাগজখন মিশ্র দ্রৱটোৰে ডুবাৰ পথালিকৈ বুৰুজেৰে মোহাৰিলেও একে কাম দিব। এতিয়া কাগজখন এন্ধাৰ কোঠালীত শুকাবলৈ দিয়াঁ।

নকল কৰা কাগজত 'চাইনীজ' চিয়াঁহীৰে (Chinese ink) মেপ, ছবি বা যি কোনো লেখা লিখাঁ। নকল কৰা কাগজ-ডোখৰ দ্রৱ লগোৱা কাগজৰ ওপৰত দি ফটো প্রিণ্ট কৰা ফ্রেমত লগাই ৰ'দত ২-৫ মিনিট থৈ দিয়াঁ। তাৰ পিচত কাগজখন পানীত ধুই পেলোৱাঁ আৰু শুকাবলৈ দিয়াঁ। নকল কৰা কাগজৰ ওপৰত লিখা আখৰ বা ছবি এতিয়া নীলা কাগজখন উঠি আহিব। সেইবাবেই এই গোটেই ছবি ছপোৱা পদ্ধতিক "ব্লু প্রিন্টিং" (Blue printing) বোলে।

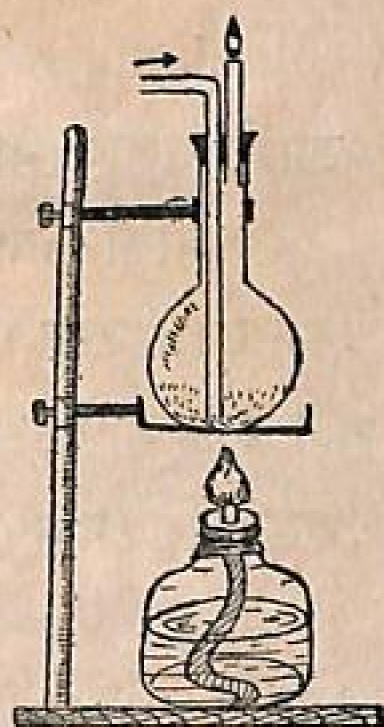
যেতিয়া বহুতো সংখ্যক ছবিৰ দৰকাৰ হয় আৰু মূল ছবিটো ৰক্ষা কৰিব লাগে তেতিয়া "ব্লু প্রিন্টিং" খুব উপযোগী হয়। যোৱা কেই বছৰমানৰ ভিতৰত এই পদ্ধতিৰ অৱশ্যে বহুতো পৰিৱৰ্ত্তন হৈছে।

---

(৪৮)

এখন আয়না ৰ'দত সূর্য্যৰফালে মুখকৈ ধৰাঁ। দেখিবা যে আয়নাখনৰপৰা সকলো ফালে পোহৰ বিকিৰণ হৈছে। ইয়াকেই প্রতিফলন বোলে। প্রতিফলনত এটা ৰঙৰ পোহৰ শোষণ হয় আৰু সেই ৰঙৰ পোহৰৰে বিকিৰণ হয়।

অৱশ্যে এনে কিছুমান পদার্থও আছে যি এবিধ ৰঙৰ পোহৰ শোষণ কৰি আন এবিধ ৰঙৰ পোহৰ এৰি দিয়ে। ইয়াকে 'ফ্লুৰেচেন্স' (Fluorescence) বোলে। "ফ্লুৰস্পাৰ" (Fluorspar) নামৰ খনিজ পদার্থত এই কার্য্য প্রথম দেখা গৈছিল বাবেই ইয়াৰ তেনে নামাকৰণ হৈছে।



(১) পাতৰ সেউজীয়া পদার্থ ক্ল'ৰফিল ইথাৰৰ সহায়ত জোকাৰি পাতৰ-পৰা পৃথক কৰাঁ। এতিয়া এই দ্রৱটোৰ মাজেদি পোহৰৰ ৰশ্মি প্রেৰণ কৰিলে দেখিবা যে দ্রৱটোৰে গাৰপৰা তেজৰঙা পোহৰ কেউফালে এৰি দিছে। এই আচৰিত প্রক্রিয়াই হোল ফ্লুৰেচেন্স আৰু বহুতো পদার্থই এনে কার্য্য দেখুৱায়।

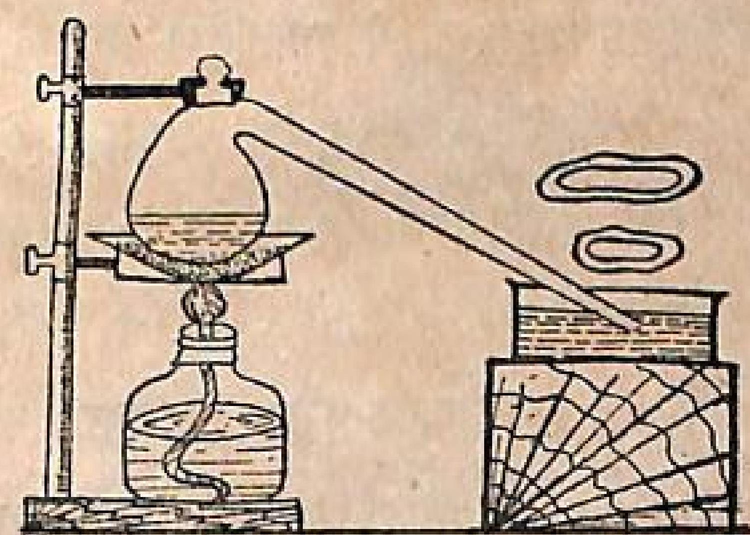
(২) আজি-কালি বজাৰত এন্ধাৰত জলমলোৱা বহুবিধ গুড়ি (Phosphorescence Powder) কিনিবলৈ পোৱা যায়। ৰ'দত এখন থাল লৈ তাৰ ওপৰত তেনে কিছু গুড়ি ছটিয়াই দিয়াঁ। পিচত থালখন এন্ধাৰত নি গুড়িবোৰ আঁতৰাই পেলোৱাঁ, দেখিবা যে এন্ধাৰত গুড়িবোৰ কেইবা ঘণ্টালৈকে চিকমিকাই আছে। তেনে গুড়িবিলাকত প্ৰকৃততে কেলচিয়াম চালফাইড (Calcium Sulphide) থাকে।

(৩) এটা ফ্লাস্কত অলপ ফচ্‌ফৰাচ লৈ তাৰ মুখখন দুডাল নলী-সংযুক্ত এটা ঠিলাৰে বন্ধ কৰি পানীৰে সৈতে তপত কৰাঁ। চাবা যাতে নলী দুডালৰ এডালে ফ্লাস্কৰ তলভাগ ছোৱে আৰু আনডাল পোনভাৱে থিয় হৈ থাকে। এতিয়া ফ্লাস্কটো এটা এন্ধাৰ কোঠালৈ নি তপত কৰাঁ। পোনপটীয়াভাৱে থকা নলীডালৰ মুখত এটা জিলিকনি উঠিব। ইয়াকেই "চেঁচা জুই" (cold flame) বোলে। কাৰণ এই জুয়ে জুইশলা কাঠী এডালো জ্বলাব নোৱাৰে।

জোনাকী পৰুৱা আৰু কিছুমান সামুদ্ৰিক জীৱই সাধাৰণ উত্তাপতো তেনে পোহৰ বিকিৰণ কৰে। কেতিয়াবা গেলা মাছ, পচা কাঠ আদিতো তেনে পোহৰ দেখিবলৈ পোৱা যায়। এই ক্ষেত্ৰত কিছুমান বেক্টেৰিয়াই এই পোহৰৰ সৃষ্টি কৰে।

(৪৯)

তোমালোক সকলোৱে ধনগুলৈৰ বিষয়ে নানান গল্প শুনিছা। ধনগুলৈ (will-o-the wisp) বিল, পিটনি আদিৰ আশে-পাশে দেখা যায়। অতিপাত বৰষুণৰ বতৰতো ধনগুলৈ উজ্জ্বল পোহৰেৰে জ্বলি থাকে। বহুত ইচ্ছুক ভ্ৰমণকাৰীয়ে ধনগুলৈৰ আচল তত্ত্ব আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ গৈ বিল বা পিটনিত পৰি অতি কৰুণ আৰু কষ্টদায়ক মৃত্যু বৰণ কৰা বুলিও বহুতে কয়।



ধনগুলৈৰ উৎপত্তিৰ বিষয়ে বহুতো মতবাদ আছে যদিও ই যে একো অস্বাভাৱিক বস্তু নহয় সেইটো ঠিক, কাৰণ এনে ধনগুলৈ পৰীক্ষাগাৰত সাধাৰণ ৰাসায়নিক দ্ৰব্যৰ সহায়ত প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি।

(১) এটা ৰিটৰ্ট (retort) বা বকযন্ত্ৰত অলপ 'কষ্টিক চ'ডা' (caustic soda)ৰ দ্ৰৱ লৈ তাত কেইটুকুৰামান বগা ফচফৰাচ পেলাই দিয়াঁ। বকযন্ত্ৰৰ ডিঙিটো এটা পাত্ৰত পানী লৈ তাত ডুবাই ধৰাঁ। এতিয়া অলপ পৰিমাণৰ 'ইথাৰ' (ether) বক-

যন্ত্ৰত বাকি জুইত উতল নহালৈকে তপতোৱা। প্ৰথমে বায়ু আৰু ইথাৰৰ বাষ্প ওলাব। অলপ পিচতে "ফচফিন' (phosphine) নামৰ গেচ ওলাবলৈ ধৰিব। এই গেচ বায়ুৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিলেই তৎক্ষণাৎ জ্বলি উঠে, আৰু বতাহত এলানি 'ধোঁৱাৰ আঙঠি' (smoke ring)ৰ সৃষ্টি কৰিব। এই গেচ পচা মাছৰ দৰে গোন্ধায় আৰু বিষাক্ত।

(২) এই একেটা পৰীক্ষাকে আন নিয়মেৰেও কৰিব পাৰি। কৃষি বিভাগৰপৰা অলপ 'জিঙ্ক ফচফাইড' (zinc phosphide) আনা। 'জিঙ্ক ফচফাইড' পথাৰত এন্দুৰ মৰা কাৰ্য্যত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এখন থালৰ ওপৰত অলপ পৰিমাণৰ ফচফাইড মেলি দিয়াঁ। তাৰ ওপৰত কেইটোপালমান ঘন 'চালফিউৰিক এচিড' (conc. sulphuric acid) বাকাঁ, এই এচিডে ফচফাইডৰ লগত সংযোগ হৈ ফচফিন গেচ প্ৰস্তুত কৰিব। এই গেচ বতাহৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিলেই তৎক্ষণাৎ জ্বলি উঠিব আৰু গোটেই থালখনেই পোহৰাই পেলাব। এচিডৰ সলনি পানীও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি—যদিহে 'জিঙ্ক ফচফাইডৰ' সলনি 'কেলচিয়াম ফচফাইড' ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

এই পৰীক্ষাবোৰৰ প্ৰকৃত ধনগুলৈৰ লগত বেচ সাদৃশ্য আছে। সেইবাবে পিটনিত উদ্ভৱ হোৱা 'ফচফিন' গেচকেই এই আলৌকিক জুইবোৰৰ বাবে দায়ী বুলি কব পাৰি।

(৫০)

অতীজৰ বুৰঞ্জী মানুহে প্ৰকৃতিৰ বিভিন্ন অৱস্থাৰ বিৰুদ্ধে কৰা সংগ্ৰামৰ গল্প মাথোন। অৱশ্যে কিছুমান আৱিষ্কাৰৰদ্বাৰা মানুহে পৃথিৱীত নিজৰ আধিপত্য বিস্তাৰ কৰি লয়। মানুহৰ বুৰঞ্জীৰ সকলোবোৰ আৱিষ্কাৰৰ ভিতৰত জুইৰ আৱিষ্কাৰেই আটাইতকৈ প্ৰশংসনীয়। জুইৰ আৱিষ্কাৰেই মানুহক নিজৰ বিৰোধী অৱস্থাবোৰ জয় কৰাৰ শক্তি দিয়ে।



প্ৰায় ৫০,০০০ হেজাৰ বছৰৰ আগেয়ে 'নিয়েনডাৰ থেল' মানুহ (Neander thal man) নামৰ এটা আদিবাসীৰ জাতিয়ে জুই উৎপন্ন কৰাৰ কৌশল আৱিষ্কাৰ কৰে। তেওঁলোকে এটুকুৰা "ফ্লিণ্ট" (flint)ক এটুকুৰা 'হেমেটাইট (Haematite)ৰ সতে ঘঁহাই জুই উৎপন্ন কৰিছিল।

“ক্লিণ্ট” এবিধ টান শিল আৰু ‘হেমেটাইট’ হ’ল লোৰ এটা যোগ পদাৰ্থ। অলপ সাল-সলনি কৰি তুমিও নিজৰ পৰীক্ষাগাৰত এই পুৰণা পদ্ধতিৰে জুই উৎপন্ন কৰিব পাৰা।

এমুঠি লাগনি আৰু অলপ ডেৰা কাপোৰ মাটিৰ ওপৰত ৰাখাঁ। এটুকুৰা তীখা লৈ তাৰ এটা মূৰ লাগনিৰ ওপৰত থোৱাঁ। এতিয়া এটুকুৰা ‘ক্লিণ্ট’ তীখাডোখৰৰ আনটো মূৰত আঘাত কৰাঁ। দেখিবা জুইৰ আঙঠা গৈ ডেৰা কাপোৰত পৰিছে। এতিয়া ফুৰাই ফুৰাই লাগনিখিনি জ্বলোৱা। ভূ-বিদ্যাৰ আহিলা-পাতি ৰখা সেই দোকানতে ‘ক্লিণ্ট’ পাবা।

জুই উৎপন্ন কৰাৰ এই পদ্ধতি কেইবা শতাব্দী ধৰি চলিল। কেৱল প্ৰায় এক শতাব্দীৰ আগতহে ৰাসায়নিক পদাৰ্থৰ সহায়ত জুই উৎপন্ন কৰাৰ কৌশল আৱিষ্কৃত হৈছে। এমূৰে পটাচিয়াম ক্লৰেট আৰু চেনি সনা জুইশলা কাঠী প্ৰথমে ১৮০৫ খৃষ্টাব্দত আৱিষ্কাৰ হয়। সেইবিধ কাঠীক ‘ঘন চালফিউৰিক এচিড’ (conc sulphuric acid)ৰ সংস্ৰৱলৈ আনি জুই ধৰা হৈছিল।

‘পটাচিয়াম ক্লৰেট’ আৰু চেনিৰ এটা মিশ্ৰ এচলা পাতল কাঠৰ ওপৰত দি তাক এচিডৰ ভিতৰত ডুবাই ধৰাঁ। মিশ্ৰটো তৎক্ষণাৎ জ্বলি উঠিব।

এই নিয়মেৰে জুই ধৰাৰ এটা ডাঙৰ অসুবিধাও আছে। কাঠীৰ লগে লগে এচিড লৈ ফুৰোৱাটো অতি টান। সেইবাবে এই নিয়ম বাদ দি ফচ্‌ফৰাচ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ‘ফচ্‌ফৰাচ্’ খুব সক্ৰিয় আৰু ই পানীৰ তলতো জ্বলে। কেইটামান সৰু বগা ফচ্‌ফৰাচৰ টুকুৰা পানীৰ তলত ৰাখাঁ। ইয়াৰ লগত “পটাচিয়াম ক্লৰেট’ যোগ দিয়া এটা থিচ্‌ল ফানেলৰ (Thistle funnel)

সহায়ত ফচ্‌ফৰাচৰ টুকুৰাকিটাৰ ওপৰত ‘ঘন চালফিউৰিক’ এচিড ঢালি দিয়াঁ। দেখিবা ফচ্‌ফৰাচৰ টুকুৰা কেইটা জ্বলি উঠিছে আৰু পানীৰ তলত জুই উৎপন্ন কৰিছে। পৰীক্ষাটো এন্ধাৰ কোঠালীত কৰিবাঁ।

জুইশলা প্ৰস্তুত কৰা কাৰ্য্যত সেইবাবে ফচ্‌ফৰাচ ব্যৱহৃত হৈছিল। লাহে লাহে ইয়েই প্ৰত্যেক বিধ জুইশলাৰ সাৰ অংশ ৰূপে ব্যৱহৃত হৈছে। অৱশ্যে এই পদ্ধতিৰ বহুতো সাল-সলনি কৰি উন্নত কৰা হৈছে।
